كتاب [illegible] الوفا في [illegible]
من اعلام [illegible]

١

كتاب أبي الوفا فيما يحتاج اليه
من أعمال الهندسة

برسم خزانة
السلطان الأعظم
ظل الله في العالم مولى
ملوك العرب والعجم جلال
الدنيا والدين الغ بيك
بهادر خلد الله خلافته
وملكه

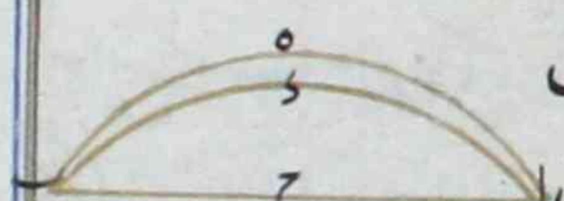
بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب أبي الوفا محمد بن محمد البوزجاني فيما يحتاج اليه الصانع من اعمال
الهندسية قد امتثلت بارسمه مولانا الملك شاهانشاه السيد الاجل المنصور
بهاء الدولة وضياء الملة وغياث الامة اطال الله بقاه وادام علاه وقدرته وسلطانه
من اثبات المعاني التي كان تتذاكر بحضرته العالية من الاعمال الهندسية التي
تكثر استعمالها عند الصناع مجردا من العلل والبراهين ليسهل على الصناع تناوله ويقرب
عليهم طريقته وجعلت الكتاب ثلثة عشر بابا الباب الاول في المسطرة والبركار
والكونيا الباب الثاني في الاصول التي ينبغي ان نقدم ذكرها الباب
الثالث في عمل الاشكال المتساوية الاضلاع الباب الرابع في عمل الاشكال
في الدواير الباب الخامس في عمل الدايرة على الاشكال الباب السادس
في عمل الدواير في الاشكال الباب السابع في عمل الاشكال بعضها في بعض
الباب الثامن في قسمة المثلثات الباب التاسع في قسمة المربعات
الباب العاشر في عمل مربع من مربعات وعكسها الباب الحادي عشر في قسمة

الاشكال

الاشكال المختلفة الاضلاع الباب الثاني عشر في الدواير المتماسة
الباب الثالث عشر في قسمة الاشكال على الكرة

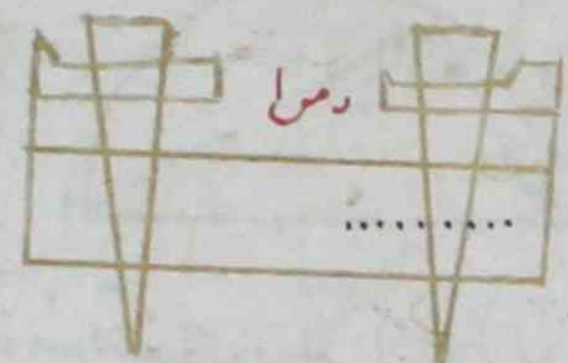
الباب الاول في المسطرة والبركار والكونيا ○ اعلم ان صحة الاعمال
واستواها يكون بصحة ثلثة اشياء وهي المسطرة والبركار والكونيا فاما المسطرة فالمراد
منها وجدان خط مستقيم لا عوج فيه وهو ما قاله ارشميدس اقصر خط يصل بين
نقطتين مثل نقطتي ا ب الممكنات ان نخرج من احديهما الى الاخرى خطوطا كثيرة
مثل خطوط اجب ادب اهب فاقصرها كلها هو الخط المستقيم مثل خط اجب فاذا
كان لنا مسطرة وكان حرفاها على خط مستقيم كانت تلك المسطرة صحيحة ونعم



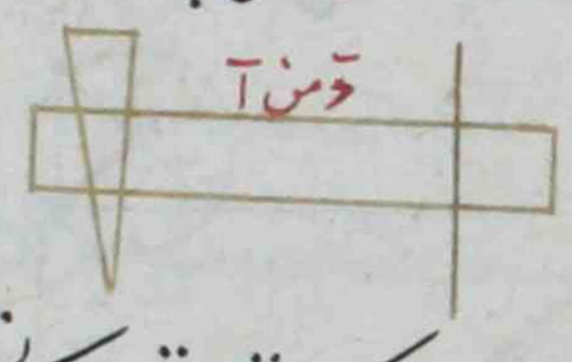
المساطر تستعمل فيما قصر من الرسوم والخطوط فاما اذا طال
فان رسمها يكون بالخيوط فان المساطر اذا تصح بالرقان
والكستراك فاذا طال ما نريد ان نصححه ضرب بالخيوط المخرفة ثم نصحح بعد ذلك بالرقان
والكستراك فاذا اردنا ان نصحح المسطرة وساواها اولا بالمبرد ان كان من بعض الاجسام
الصلبة مثل الحديد والصفر وغيرها او بالفارس ان كان من الخشب ثم صححناها
بالكستراك او بالرقان فاذا فرغنا من تصحيحها واردنا ان نعرف صحتها وضعناها على موضع
مستوي وخططنا حرفها ثم قلبنا المسطرة وخالفنا بين طرفيها وخططنا مع حرفها خطا آخر
فان انطبق الخطان كانت المسطرة صحيحة وان لم تنطبق علمنا ان مواضع الاعوجاج منها
هي في المواضع التي يفترق فيه الخطان ولم ينطبق واكثر الصناع تيا تلون صحتها بالعين

وذلك انا اذا نظرنا من احد طرفي المسطرة مع الحرف الى الطرف الآخر بيّن
ما كان فيه من المواضع النابتة والمنخفضة لصحة استقامة الشعاعات ٥
عمل في البركار فاما البركار فانه يحتاج اليه لرسم المدورات وقسمة الاعمال
واخذ المقادير المتساوية وصحته ان يصح ثقبه واستواء قواعد رجليه المنطبقة بعضها
على بعض واستواء المسمار فان الخلل اذا وقع في واحد من هذه تغيّر حركته
عند الفتح والضم وتفرّ في الحركة واذا كان القعبان من الرجلين صحيحين ووجه العاعدتين
مستويين وركب فيه مسمار مستوي الخط شديد الاستقامة كان ذلك صحة
البركار وكانت حركته في فتحه وضمه من اوله الى آخره شيئا واحدا لا يفتقر في
موضع منه واجود ما يكون البركار اذا كان مسماره قطبا ركب فيه وسن واثبر كي
ليمكن منه الصانع عند الفتح والضم ويجعله على مقدار ما نريد منه ان يكون عليه
من الصلابة والسلاسة وان حدث فيه عيب امكن اصلاحه عن قرب فهذا الذي
ذكرناه نعرف به صحة البركار الذي نرسم به دوائر صغار وما كان يقارب ذراعين
وما دونها فاما ما زاد على هذا المقدار فان هذا النوع من البراكير يضطرب فيه عند
العمل فلاجل ذلك احتجنا ان نذكر البراكير الدولابية وهي ما كان مركبا على
مساطر وذلك انا اذا اردنا ان نعمل بركارا دولابيا عملنا رجلين لبركار صغير ثم ركبناهما
على مسطرة تنفذ بين فرضين واشركن كل واحد منهما على طرف منها بالمقدار الذي
نريد ان يكون فتح البركار وان شئنا جعلنا في المسطرة على خط في وسطه في الطول ثقبا

كثيرة وركبنا عليها الرجل الذي نحيط به البركار وعلى مقدار البعد الذي نريد ان يكون عليه
فتح البركار ثم وضعنا الرجل الثابت في المواضع الذي نريد ان يكون مركز الدائرة
والرجل الآخر نحيط به الدائرة وهذه صورته



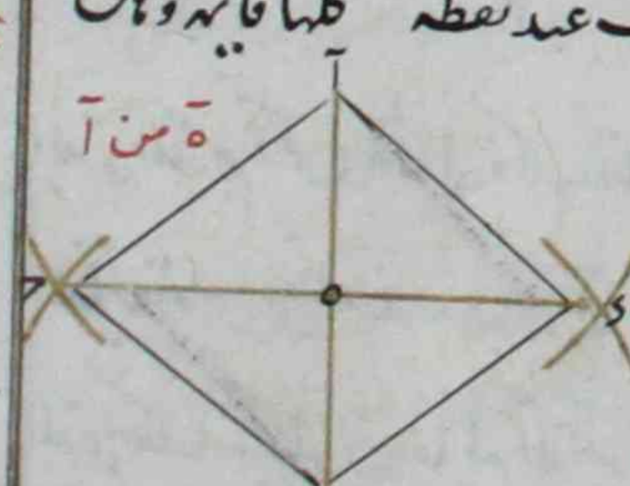
وان شئنا ركبنا على احد راسي المسطرة على حرفه
مسمارا دقيق الراس يكون للمركز وجعلنا في الراس
الآخر محطا شقت على مقدار ما يدخل المسطرة فيه ونحفه ما ان نمكن بذلك من
عمل الصغار والكبار وقسمة الاعمال الكبار والصغار



وهذه صورته ٥ في عمل الكونيا واما الكونيا
فهو زاوية قائمة ويحتاج اليها في تربيع المواضع واصلاح ذلك وتسويته يكون
بوجوه كثيرة نقتصر على البعض منها في هذا الموضع لئلا يطول الكتاب وهذه صورته



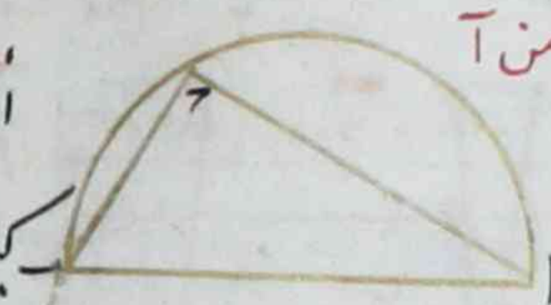
فاذا اردنا ان نعمل كونيا ونصحح زاويته القائمة
خططنا خطا مستقيما مثل خط اب كيف ما اتفق
طوله ورسمنا على طرفيه دائرتين متساويتين تتقاطعان على نقطتي ج د تقطع
اب على نقطة ه فالزوايا الاربع التي تحدث عند نقطة ه كلها قائمة وهذه صورته



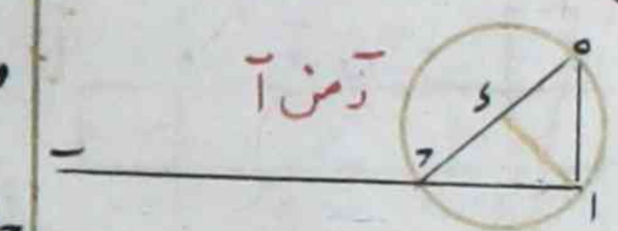
في عمل الكونيا فاذا اردنا ذلك عملنا على
خط اب نصف دائرة وعلمنا عليها نقطة كيف
ما اتفقت مثل نقطة ج واخرجنا منها خطين الى نقطتي

برهانه نصل خطوط اد اب دج جب فلان خط اد
دج مثل ... ان الذي من ... متساويان
ودد مشترك وكل ساوية لقاعدة ... دب
وقاعدة ... مساوية لزاوية ... دب
وزاوية ... مساوية ... وانما لان خط اد
مثل ... من مقابله ... مشترك وكل ... ا د ه
ساو لخط ... و ... وزاوية ... ساو
مساويان لكل ... قاعدة ... مساوية لقاعدة ... وباقي
زاوية ... مساو لمثلث ... لطرفيها
... ومثلث ... ساوية لسائر الزوايا الكل ... ٥
الزوايا مساوية لسائر الزوايا ... ان ... قائمة
وزاوية ... ان ... قائمتان لان ... وكل ... ان ...
من ... عن ...

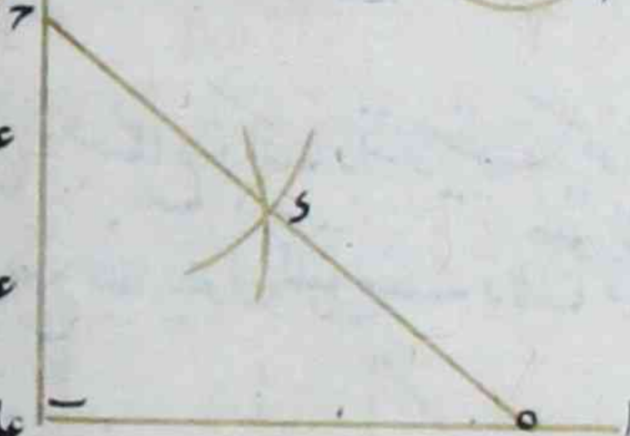
اب فيكون زاوية احب قايمة وهذه صورتها ٥ فان قال قايل اردنا ان نعمل على طرف خط اب على نقطة ا زاوية قايمة ولا يمكننا ان نخرج خط اب على استقامته في جهة نقطة ا كيف نعمل ذلك قلنا له انا نعلم على خط اب نقطة ح اى موضع اتفقت ونفتح البركار بمقدار بعد اح ونرسم على نقطتى اح دايرتين يتقاطعان على نقطة د ونصل حد ونخرجه على استقامته الى ده مثل نقطة ه ونجعل خط دح

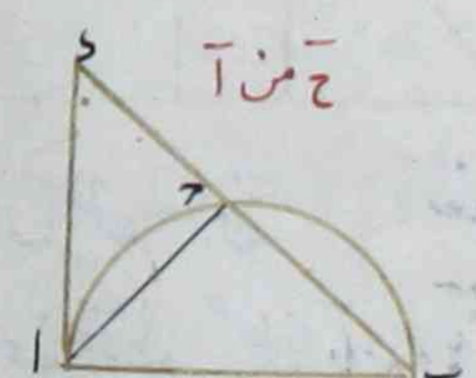


ونصل اه فيكون زاوية ا قايمة وهذه صورتها ه



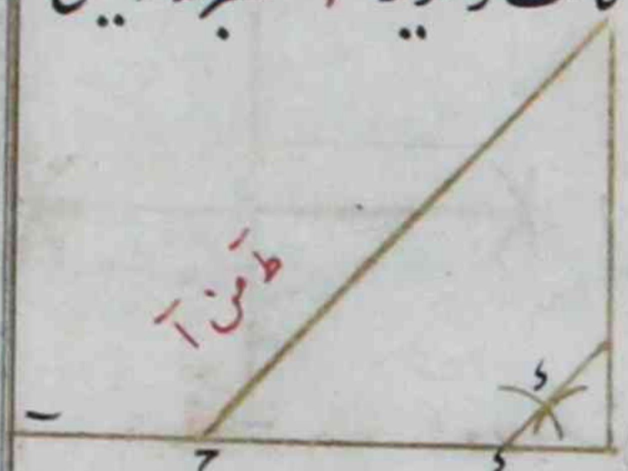
في عمل الكونيا على طرف الخط فاذا اردنا ذلك علمنا على خط اب نصف دايرة وقسمناها بنصفين على نقطة ح كما سنبين فيما بعد ونصل بح ونخرجه على استقامته الى د ونجعل حد مثل حب ونصل اد فتكون زاوية داب قايمة وهذه صورتها ٥

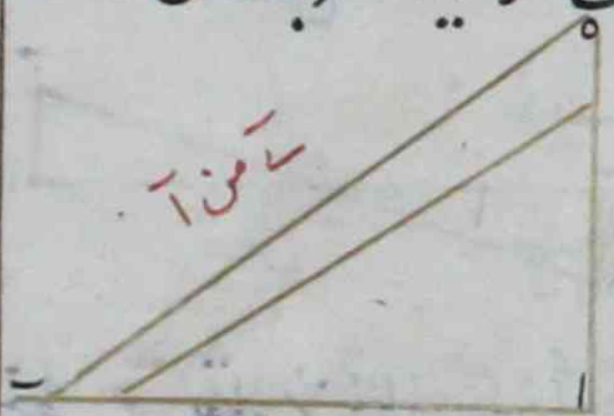




معرفة صحة الكونيا فان كان لنا كونيا واردنا ان نعلم زاويته القايمة صحيحة ام لا امكننا ذلك بالعمل الذى تقدم ذكره مثال ذلك انا اردنا ان نعلم ان الكونيا الذى عليه امب زاويته القايمة وهى التى عند نقطة ا قايمة ام لا تعلمنا على خط اب نقطة د واستعملنا الطريق الذى سلكناه فتكون تقاطع الدايرتين عند نقطة د فاذا وصلنا دب واخرجناه الى نقطة

ح وجعلنا خط دح مثل خط دب نظرنا الى نقطة ح فان وقعت على خط اه كانت زاوية قايمة وكان الكونيا صحيحا وان وقعت خارج من خط اه كانت زاوية حادة اعنى اصغر من قايمة وان وقعت داخل من خط اه كانت زاوية ا منفرجة اعنى اكبر من قايمة وهذه صورته ٥ وجه ثاني في معرفة صحة الكونيا صنايع وللصناع اعتبار آخر في معرفة صحة الكونيا وذلك انهم اذا ارادوا ان يعرفوا صحة زاوية ا من الكونيا كالوا من جانب اه من عند نقطة ا ثلث كيلات متساوية بالبركار باى قدر كان وكالوا من جانب اب اربع كيلات بذلك المقدار ووصلوا بين الموضعين اللذين بلغ اليهما الكيل بخط فان كان ذلك الخط خمس كيلات كانت زاوية الكونيا صحيحة قايمة وان كانت اكثر من خمسة كيلات كانت الزاوية منفرجة وان كانت اقل من خمسة كانت الزاوية حادة وهذه صورتها





وجه آخر في اعتبار الكونيا وقد يمكننا ان نعتبر ذلك بوجوه اخر وذلك اذا كيل من خط اه خمس كيلات ومن خط اب اثنا عشر كيلة ونصل الوتر فان كان ثلثة عشر كيلا فان الكونيا زاويته صحيحة وان خالف ذلك كان خطاء وهذه صورته



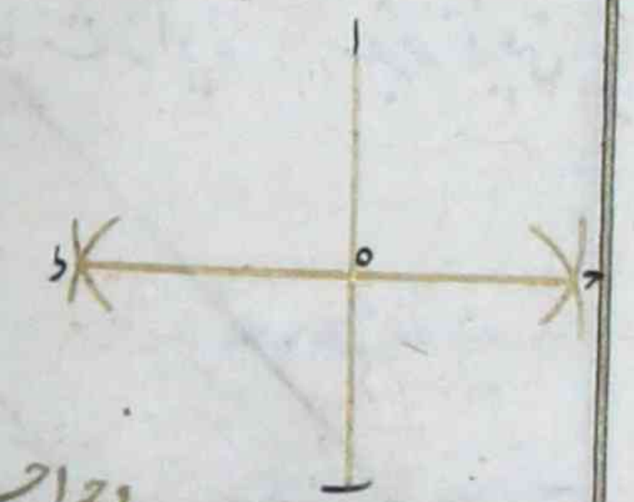
الباب الثاني في الاصول في الاصول التى ينبغى ان يتقدم ذكرها

فان قال كيف نقسم خطا مستقيما او قوسا من دايرة

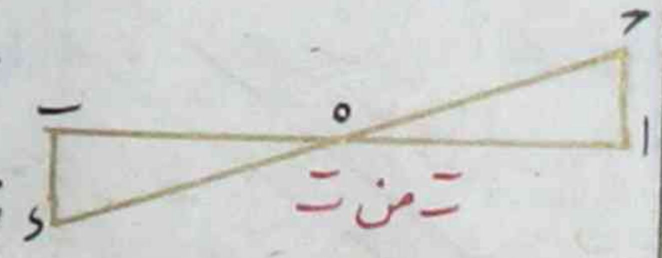
مثل خط اب ونقوس بنصفين جعلنا نقطتي وسماطرفاه مركزين وادرنا دايرتين
متساويتين يتقاطعان على نقطتي د ح ووصلنا بينهما بخط دح المستقيم تقطع
خط اب او القوس بنصفين على نقطة ه وهذه صورة



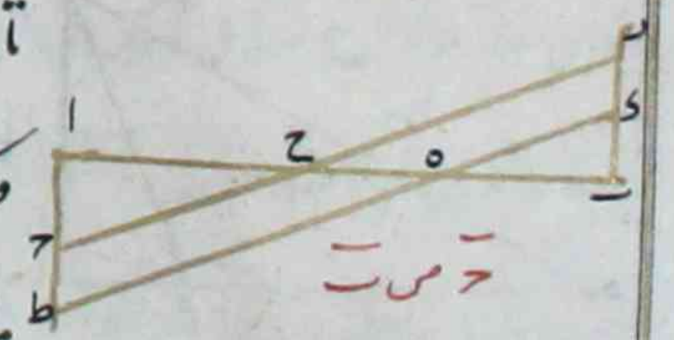




وجه اخر في قسمة الخط بنصفين وباقسام اكثر فان قال كيف نقسم
خطا مستقيما بقسمين او بثلثة اقسام متساوية او اكثر وهو خط اب اقمنا على نقطة
ا خط اح على زاوية قايمة ان شئنا بالعمل وان شئنا بالكونيا واقمنا على نقطة ب خط بد
في الجهة الاخرى ايضا على زاوية قايمة فان اردنا ان نقسم خط اب بنصفين جعلنا
خط بد مثل خط اح ووصلنا حد يقطع خط اب على نقطة ه بنصفين وهذه صورته
وان اردنا ان نقسم خط اب بثلثة اقسام متساوية



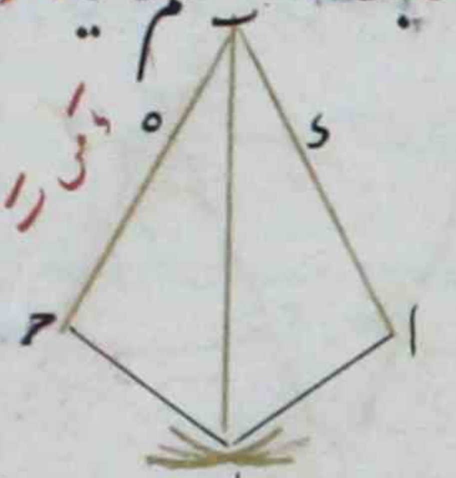
زدنا في خط بد خط دد مثل خط بد ووصلنا
خط حد تقطع من خط اب خط اح ثلثه ثم زدنا في خط اح خط حط مثله ووصلنا
طد من خط طح تقطع من خط اب خط ه ح ثلثا اخر ويبقى خط هب ثلث
ثالث فقد قسمنا خط اب بالاثلاث وهذه صورته



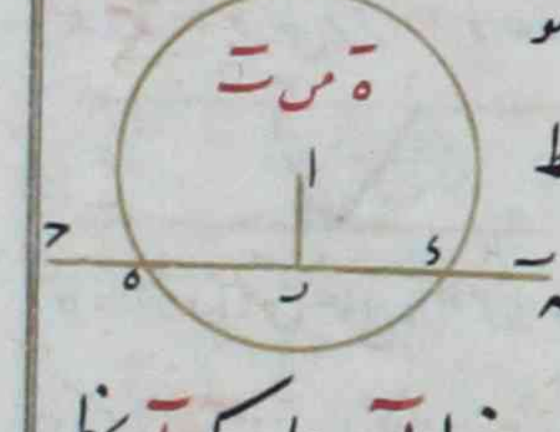
وكذلك اذا اردنا ان نقسم خط اب باربعة اقسام
متساوية او خمسة اقسام متساوية او عشرة من الاقسام

وكذلك

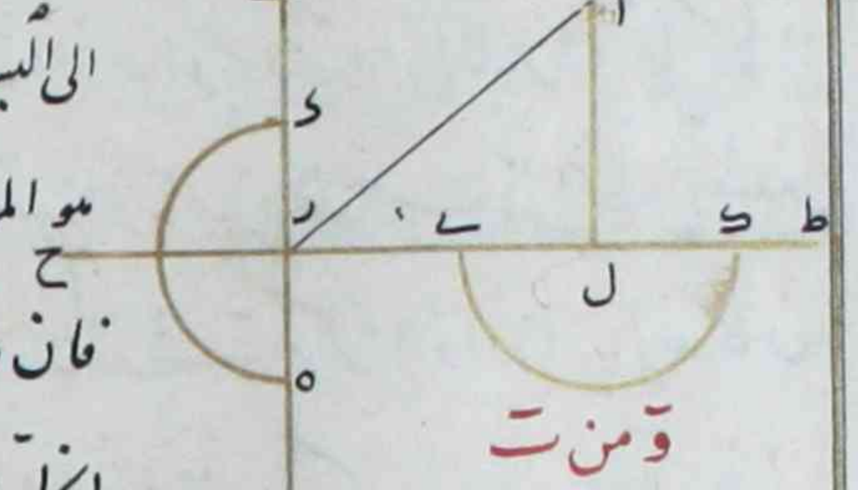
وكذلك اذا اردنا ان نفصل منه ثلثة او اربعة او جزء من الاجزاء نعمل كما بيناه
في هذا الباب ۞ فان قال كيف نقسم زاوية مفروضة مستقيمة الخطين بنصفين
مثل زاوية اب ح المستقيمة الخطين بنصفين جعلنا نقطة ب مركزا وادرنا باي بعد كان
دايرة تقطع الخطين على علامتي د ه ثم جعلنا نقطتي د ه مركزين وادرنا دايرتين
متساويتين يتقاطعان على نقطة ز ووصلنا بين نقطتي ب ز بخط بز فيقسم زاوية اب ح
المستقيمة الخطين بنصفين بخط بز وهذه صورتها ۞



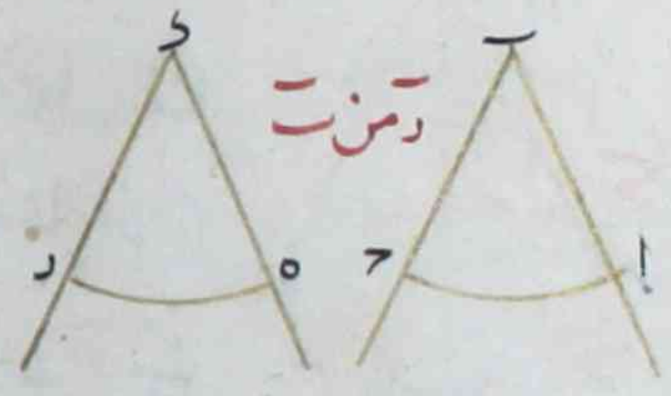
فان قال كيف نخرج من نقطة ا الى خط بح خطا يقوم
عليه على زوايا قايمة ادرنا على مركز ا دايرة تقطع خط بح في
موضعين على نقطتي د ه وقسمنا خط د ه بنصفين على نقطة ز ووصلنا خط از فيكون
الزاويتين اللتين عند نقطة ز كل واحد منهما قايمة وهذه صورتها



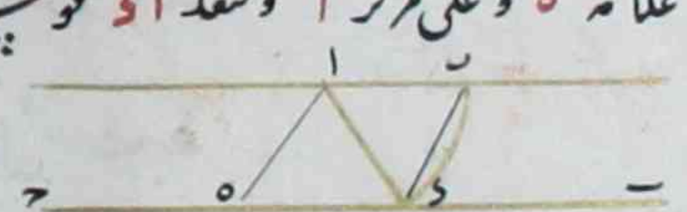
فان قال كيف نخرج من نقطة ا في الهواء خطا الى بسيط
مستو مثل حايط مستو او قطعة ارض او سقف يقوم عليه
على زوايا قايمة فنخط في ذلك البسيط خطا كيف ما اتفق وهو خط بح وعلى مركز ا نخط
دايرة يقطع خط بح على نقطتي د ه ونقسمه بنصفين على نقطة ز ونخرج منها خط ح ز ط
على زاوية قايمة ونخط على مركز ا ايضا دايرة يقطع خط ح ز ط على نقطتي ى ك ونقسم
خط ى ك بنصفين على نقطة ل ونصل ال فيكون خط ال قايما على ذلك البسيط
على زوايا قايمة فان كان البسيط في ارض مستوي فان الصناع يرسلون من النقطة شاقولا



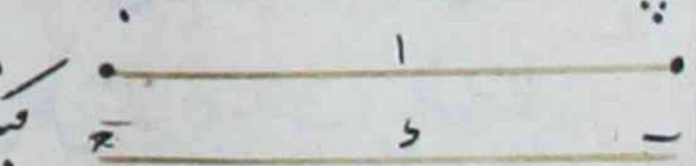
الى البسيط فالموضع الذي يقع عليه الشاقول
هو الموضع الذي يقع عليه العمود وهذه صورتها
فان قال كيف نعمل زاوية مثل زاوية اب المستقيمة
الخطين على خط د ه على نقطة د فنجعل نقطة ب مركزا
وباي بعد كان علامتي ا ج ونجعل ايضا نقطة د مركزا وبذلك البعد قوس ونجعل نقطة ه



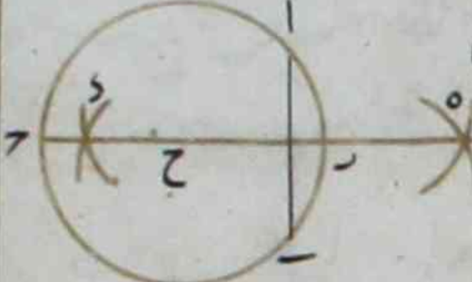
مركزا وبعد ا ج علامة ز ونصل د ز مساوية
لزاوية ا ب وهذه صورتها ○ فان قال كيف
نخرج من نقطة ا خطا موازيا لخط ب ج المستقيم
فنعلم على خط ب ج نقطة د كيف ما اتفق ونصلنا خط ا د وجعلنا على مركز د وبعد د ا
علامة ه وعلى مركز ا وبعد ا د قوس د ز ثم جعلنا على مركز د وبعد خط ا ه علامة ح



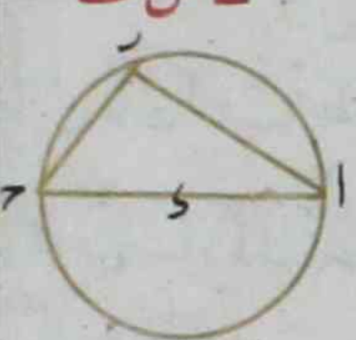
ونصل ا ح فيكون موازيا لخط ب ج وهذه صورتها
فاذا اردنا ان نعمل هذا الخط بطريق الصناعة للتخفيف وضعنا المسطرة على خط ب ج وفتحنا
البركار مقدارا اذا خططنا به واحد رجليه مع المسطرة من الرجل الاخر بنقطة ا



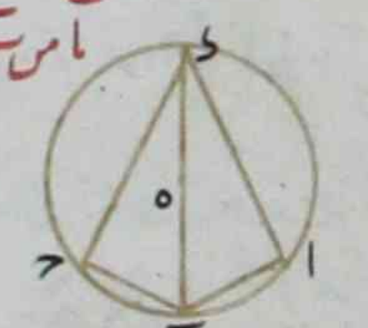
فيكون الخط الذي يعمله الرجل موازيا لخط ب ج وهذه صورته
فان قال كيف نجد مركز دائرة فنعلم على محيطها نقطتي ا ب ونعمل ببعد ا ب دائرتين متساويتين
يتقاطعان على نقطتي د ه ونصل خط د ه ونخرجه حتى يقطع الدائرة على نقطتي ج ز ونقسم
خط ج ز بنصفين على نقطة ح فيكون نقطة ح مركز الدائرة وهذه صورتها التي في صفحة المقابل



وقد يمكن ان نعمل هذه المسئلة بوجه اخر وذلك انا نصل
ا ب ونعمل على خط ا ب على نقطة ب زاوية ا ب ج قائمة ونصل
ا ج ونقسم ا ج بنصفين على نقطة د فيكون نقطة د مركز
الدائرة وهذه صورتها وجه لعرفة معرفة مركز الدائرة



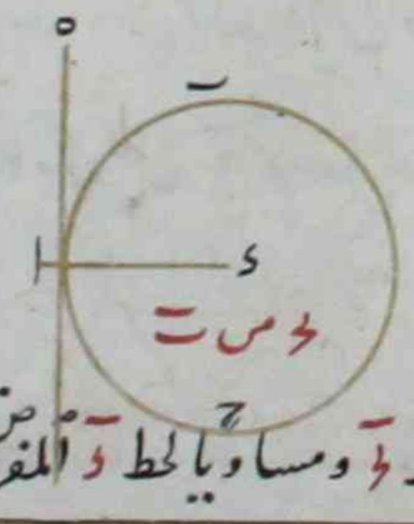
فان قال كيف نتم قطعة دائرة فنجعل القطعة التي ا ج ونقسمها
بنصفين على نقطة ب ونخرج خطي ا ب د واقمنا على كل واحدة من نقطتي ا ج على خطي
ا ب ج زاويتين قائمتين وهما ب ا ز ب ج د ووصلنا ز د وقسمناه بنصفين على نقطة ه



فنقطة ه مركز قوس ا ب ج وهذه صورتها ○ فان قال
نخرج من نقطة ا خطا يماس دائرة ب ج ومركزها نقطة د وصلنا
خط ا د يقطع دائرة ب ج على نقطة ب وعملنا على مركز د وبعد
د ا دائرة ا ه ونعمل على نقطة ب زاوية ا ب ه قائمة ونصل ه د يقطع دائرة ب ج على ج



ونصل ا ج فيكون خط ا ج مماسا للدائرة ب ج وهذه صورتها
فان قال كيف نخرج من نقطة ا على محيط دائرة ا ج خطا مماسا
فانا نصل بين نقطة ا ومركز الدائرة وهو نقطة د ونصل ا د
وهو خط ا د ونقيم على نقطة ا من خط ا د زاوية د ا ه



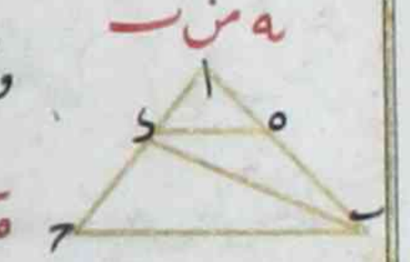
قائمة فيكون خط ا ه يماس دائرة ا ب ج وهذه صورتها
فان قال كيف نخرج خطي ا ب ا ج من مثلث ا ب ج خطا موازيا لخط ب ج ومساويا لخط د المفروض

ج

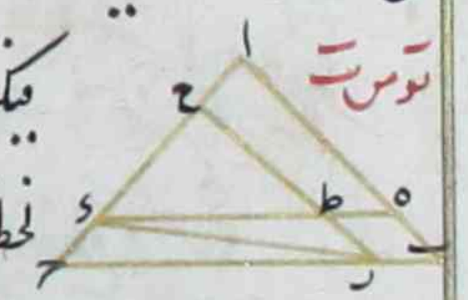
ونخرج من نقطة ه خطاً موازياً لخط اب وهو خط ه ز ملاقياً خط اج على نقطة ز ونخرج من نقطة ز خطاً موازياً لخط بج وهو خط زح فيكون خط زح مساوياً لخط د وموازياً لخط بج وهذه صورتها



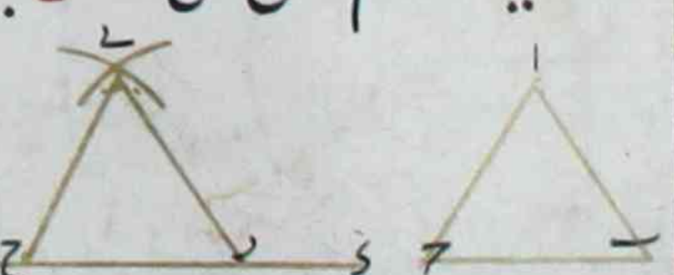
فان قال كيف نخط بين خطي اب اج من مثلث ابج خطاً موازياً لخط بج مثل خط ده ويكون مساوياً لما نفصله من خط اب الذي هو خط هب فنقسم زاوية ابج بنصفين بخط بد ونخرج من نقطة د خط ده موازياً لخط بج فيكون خط ده مساوياً لخط هب وهذه صورته



فان قال كيف نخط في مثلث ابج خطاً مثل خط ده موازياً لخط بج ومساوياً لخطي بد ه ط فنفصل من خط بج خط بز مساوياً لخط ط ونخرج من نقطة ز خط زاوية حزج بنصفين بخط زد ونخرج من نقطة د خط ده موازياً لخط بج فيكون خط ده موازياً لخط بج ومساوياً لخطي به ط وهذه صورته



في عمل مثلث مساو لمثلث آخر فان قال كيف نعمل مثلثاً يكون أضلاعه مساوية لأضلاع مثلث آخر فنجعل خط دط مستقيماً ونجعل دز مساوياً لخط اب وزح مساوياً لخط بج وحط مساوياً لخط جا ونجعل نقطة ز مركزاً وسعة زد قطعة دائرة ونجعل أيضاً نقطة ح مركزاً وسعة حط قطعة دائرة تقطع القطعة الأولى على ك ثم نصل خطي زك كح فيكون مثلث زكح مساوية أضلاعه لأضلاع مثلث ابج وهذه صورته



في قسمة الزاوية بثلثة أقسام متساوية فان قال كيف نقسم زاوية ابج بثلثة أقسام

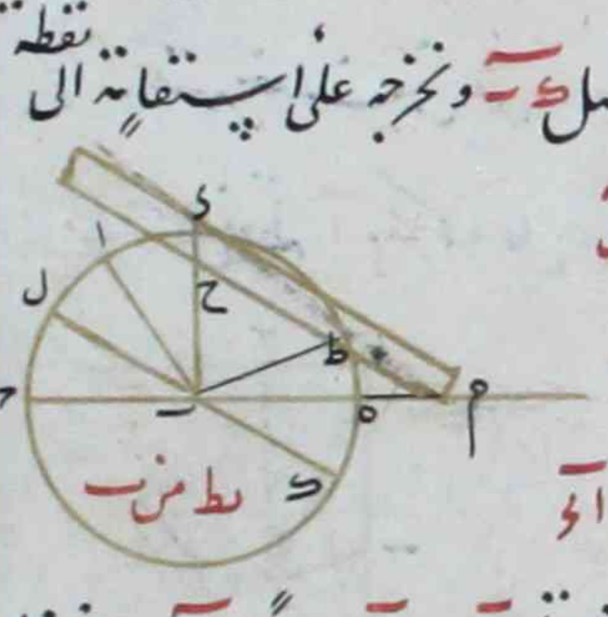
متساوية

7

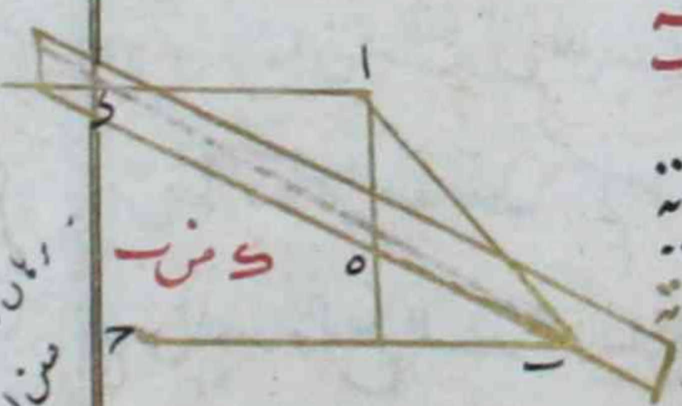
متساوية فان كانت الزاوية قائمة عملنا على خط بج مثلث دبج متساوي الأضلاع فيكون زاوية ابد ثلث زاوية قائمة ويبقى دبج ثلثي قائمة وهذه صورتها



وان كانت زاوية ابج أصغر من قائمة جعلنا نقطة ب مركزاً وأدرنا ببعد ب ا دائرة داح وأقمنا بد من بج على زوايا قائمة وأخرجنا جب الى ه ووضعنا المسطرة على نقطة ا وحركناها على محيط دائرة حده حتى يصير خط ح ط الذي هو بين عمود دب وقوس ده مساوياً لخط دب والمسطرة لا تفارق نقطة ا ثم نجعل قوس ه ك مساوياً لقوس ه ط ونصل كب ونخرجه على استقامة الى نقطة ل فيكون زاوية ابل ثلث زاوية ابج ثم نقسم زاوية ابل بنصفين وهذه صورتها

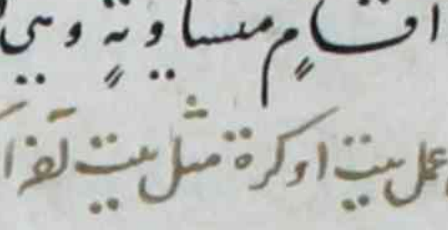


وجه ثاني في قسمة الزوايا بثلثة أقسام متساوية نجعل الزاوية الحادة زاوية ابج واخرجنا من نقطة ا عمود اح على بج واخرجنا من نقطة ا اد موازياً لبج ووضعنا المسطرة على نقطة ب وحركناها على خطي اد اح حتى يصير الخط الذي بين خطي اد اح وهو خط ه د مساوياً لضعف خط اب وذلك مثل خط ده ب وده ضعف خط اب فيكون زاوية دبج ثلث زاوية ابج وهذه صورتها



في قسمة القوس بثلثة أقسام متساوية فان قال كيف نقسم قوس ابد بثلثة أقسام متساوية طلبنا مركز الدائرة التي منها هذه القوس وليكن نقطة ه ونصل اه ده ونقسم زاوية اهد بثلثة أقسام متساوية

بخطي ده ده ح يقطعان قوس الحد على نقطتي ب ح فيكون قوس الحد قد قسمناه
كامس ت
بثلثة اقسام متساوية وهي قسي اب بح حد وهذه صورتها ٥

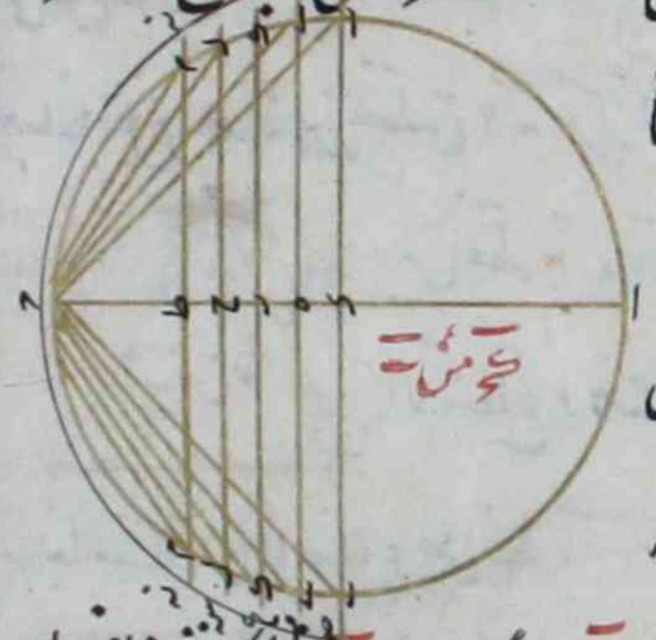


في عمل بيت او كرة مثل بيت آخر او كرة اخرى او غيره ذلك اما ان قال كيف يعمل
مربعا متساويا في الطول والعرض والسمك يكون ضعف بيت آخر مربع او كيف يعمل كرة
ضعف كرة اخرى او نصفه او غيره من المناسبات جعلنا طول البيت او قطر الكرة
خط اب ونجعل خط اح مثلي اب وعلى زاوية قائمة منه ونتمم مسطح الحد ونصل قطر
اد ونقسمه بنصفين على ط ونخرج خطي دح دب على استقامتها ونجعل حرف
المسطرة على نقطة ا ونحركها على خطي رح هب حتى تصير خطا ره حه متساويان فيكون



طول البيت او قطر الكرة خط به وهذه صورته ٥
في عمل المرآة المحرقة فاذا اردنا ان نعمل مرآة
يحرق بشعاع الشمس على اي بعد اردنا عملنا اولاً
المسطرة التي بها يصحح المرآة وذلك بان نخط دائرة يكون نصف قطرها مساويا للبعد
الذي نريد ان تحرق على بعده ولكن دائرة اح ونخرج قطرها وهو اح ونفصل
من خط دح من عند نقطة ح كم شئنا من اقسام متساوية وكلما كانت الاقسام اصغرها
كان اجود واصح للمسطرة وليكن اقسامه حط طح حز زه ده ونخرج من نقطة ده رح ط
خطوطا على زوايا قائمة ونبعدها في الجهتين الى نقطة ب ك ل م ونصل خطوط حب حي حك
حل خم ونجعل خط طد مساويا لخط حم وخط حس مساويا لخط حك وخط رع

مساويا لخط حك وخط هف مساويا لخط حب وخط دص مساويا لخط حب ونصل بين
نقط حد سع دص ثم نصحح المسطرة على هذا الخط ثم نضرب المرآة من اي جوهر كان
مثل الحديد والصفر والنحاس والاسفيدروي بعد ان يمكن ان يكون له صقال
اذا جلي ونصحح ببرد معوج يكون تقويجه المسطرة ونرد به المرآة ونصحح ونطبق المسطرة
على المرآة ونجعل نقطة ح منه على الوسط اعني وسط المسطرة حتى تطبق المسطرة
على المرآة ثم نجلوه فيكون هذه المرآة تحرق احراقا



شديدا وهذه صورتها ٥ وجه ثان في عمل
المسطرة للمرآة المحرقة فاذا اردنا ذلك جعلنا البعد الذي
نريد ان تحرق عليه نصف خط اب ونخرجه
على استقامة الى نقطة ح ونقيم على نقطة ب خط بد عمودا على بح في الجهتين ونفصل
من خط بح خطوطا متساوية اصغر ما يقدر عليه وهي خطوط به هز زح ح ح ونقسم اه
بنصفين على نقطة ط ونجعل نقطة ط مركزا وببعد طا دائرة يقطع خط بد على نقطة ى ونخرج
من نقطة ى خط ىك موازيا لخط اح ومن نقطة ه خطوطا موازيا لخط بد يلتقيان على
نقطة ل ثم نقسم خط از بنصفين على نقطة م ونجعل ايضا نقطة م مركزا وببعد ام دائرة
تقطع خط بد على نقطة نه ونخرج من نقطة ن خط نس رس متوازيين لخطي اح بد يلتقيان
على نقطة س ثم نقسم اح بنصفين على نقطة ع ونجعلها مركزا وببعد عا دائرة يقطع
بد على نقطة ف ثم نخرج من نقطتي ف ح خطين موازيين لخطي بح بد يلتقيان على نقطة

هه فاذا وصلنا بين نقطه ل سه هه بخط ل سه هه وجعلنا ها مسطرة فاذا صححنا المسطرة وجعلنا نقطه سه على وسط المرآة كانت تلك المرآة تحرق احراقا شديدا وهذه صورتها



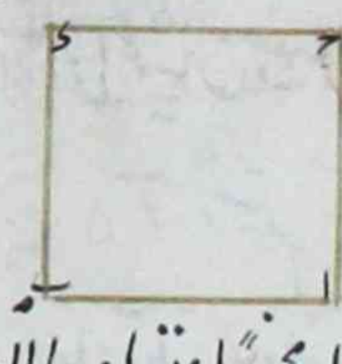
الباب الثالث في عمل الاشكال المتساوية الاضلاع ٥

في عمل المثلث

فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع على خط اب جعلنا كل واحدة من نقطتي اب مركزا وبعد اب دايرتين يتقاطعان على نقطة ج ووصلنا بين نقطة ج ونقطتي اب بخطي جا جب فيكون مثلث ابج متساوي الاضلاع وهذه صورته ٥

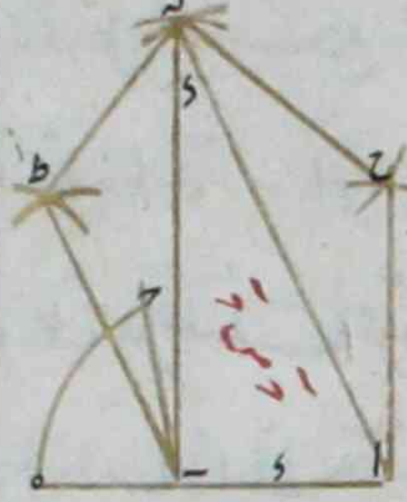


في عمل المربع فان قال كيف نعمل مربعا متساوي الاضلاع على خط اب اخرجنا من كل واحدة من نقطتي اب عمودا مساويا لخط اب وهما خطا اج بد ووصلنا جد فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع وهذه صورته ٥

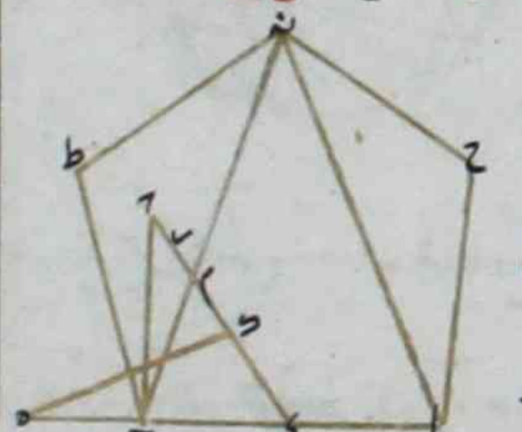


في عمل المخمس فان قال كيف نعمل مخمسا متساوي الاضلاع على خط اب اخرجنا من نقطة ب عمود بج مساويا لخط اب وقسمنا اب بنصفين على د وجعلنا نقطة د مركزا وبعد دج قوس جه واخرجنا خط اب حتى يلقاه على نقطة ه ثم جعلنا كل واحدة من نقطتي اب مركزا وبعد اه قوسين يتقاطعان على نقطة ز ونصل خطي از بز فيكون مثلث ازب مثلث المخمس ونحتاج اليه في اعمال كثيرة ثم نجعل نقطتي از مركزين وبعد اب قوسين يتقاطعان على نقطة ح ثم نجعل ايضا نقطة بز مركزين وبعد اب قوسين يتقاطعان على نقطة ط ونصل خطوط اح

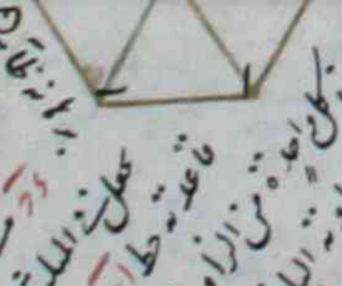
حز زط طب فيكون من ذلك مخمس اطزح متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ٥



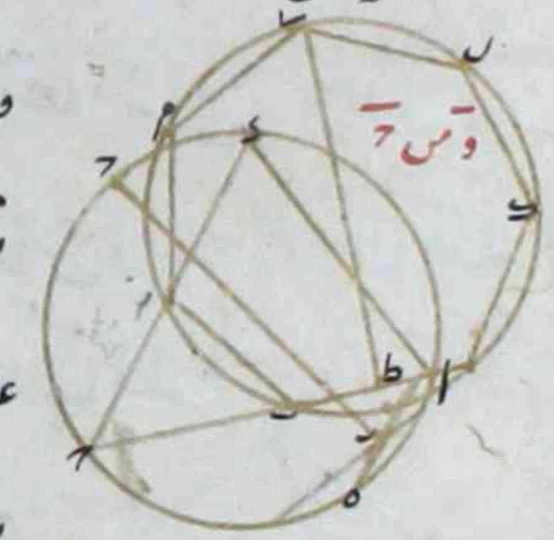
فان قال كيف نعمل على خط اب مخمسا متساوي الاضلاع على ان يكون فتح البركار مثل خط اب ولا يغيره من حاله نقيم على خط اب خط بج عمودا عليه ومساويا لخط اب ونقسم خط اب بنصفين على نقطة د ونصل دج ونجعل خط ده مثل خط اب ونقسمه بنصفين على نقطتي ك ونخرج من نقطة ك عمود كه يلقا خط اب على نقطة ه ثم نجعل كل واحدة من نقطتي اه مركزا وبعد اب قوسين يتقاطعان على نقطة م ووصلنا بم واخرجناه على استقامته الى ز وجعلنا مز مساويا لخط اب ووصلنا از وجعلنا نقطتي از مركزين وبعد اب تعلمنا نقطة ح وجعلنا نقطة بز مركزين وبعد اب علامة ط ووصلنا خطوط اح حز زط طب فيكون مخمس اطزح متساوي الاضلاع وهذه صورته



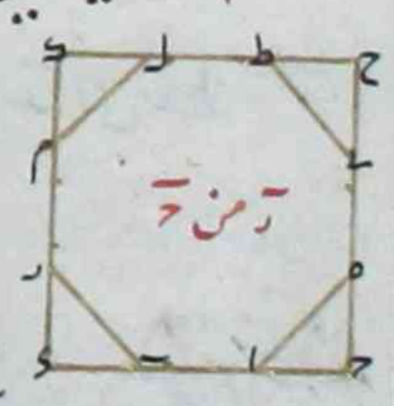
في عمل المسدس فان قال كيف نعمل مسدسا متساوي الاضلاع والزوايا على خط اب عملنا عليه مثلثا متساوي الاضلاع وهو مثلث ابج واخرجنا خطي اج بج على استقامتها الى نقطتي هد وعملنا على بد ايضا مثلث بحد متساوي الاضلاع واخرجنا خط زج على استقامته الى نقطة ح وجعلنا خطوط جه جد جح جز مساوية لخط جا ووصلنا خطوط ده هز زح حا فيكون مسدس ابدهزح متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته



في عمل المسبع فان قال كيف نعمل على خط اب مسبعًا متساوي الاضلاع جعلنا خط دب مساويًا لخط اب وعملنا على خط اج مثلث داج متساوي الاضلاع وعملنا على المثلث دايرة ادج كما بيّنه في الباب الخامس ونخط فيها وتر خط آه مساويًا لخط اب ونقسمه بنصفين على ز ونخرج عمود زح ينتهي الى الدايرة ونقسم اب بنصفين على نقطة ط ونخرج منه عمود طي مساويًا لعمود زح ونعمل على نقطة اي دايرة اب ونفصل قسي اد دل لب بم من نب مساوية لقوس اب ونصل خطوط اد دل لب بم من نب فيكون ذلك مسبعًا متساوي الاضلاع والزوايا



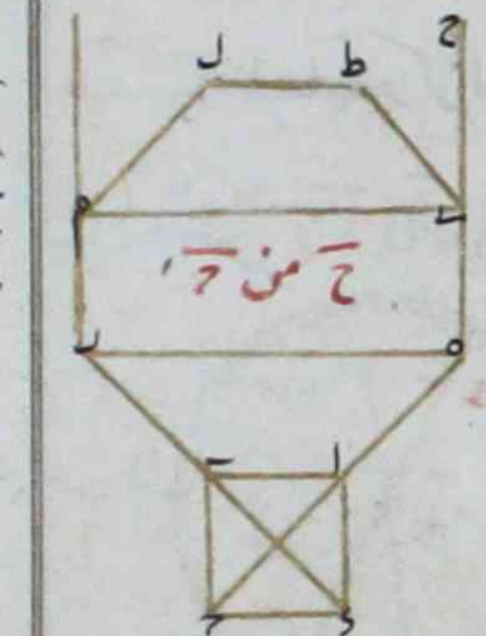
وهذه صورته ۞ في عمل المثمن فان قال كيف نعمل مثمنًا متساوي الاضلاع على خط اب اخرجنا اب على استقامته الى نقطتي ح د واقمنا على كل واحدة من نقطتي اب زاويتي ه اح د ب د نصف قايمة وجعلنا كل واحد من خطي اه بز مساويًا لخط اب ونخرج من كل واحدة من نقطتي ه ز عمودي ه ح ز ى على خط د ح ونتم مربع ح ح ى د ونفصل كل واحد من خطوط ح ط ح ك ط ل ى م مساويًا لخطي ح ه ز ى ونصل ك ط ل م فيكون مثمن اب زم ل ط ك ه متساوي الاضلاع



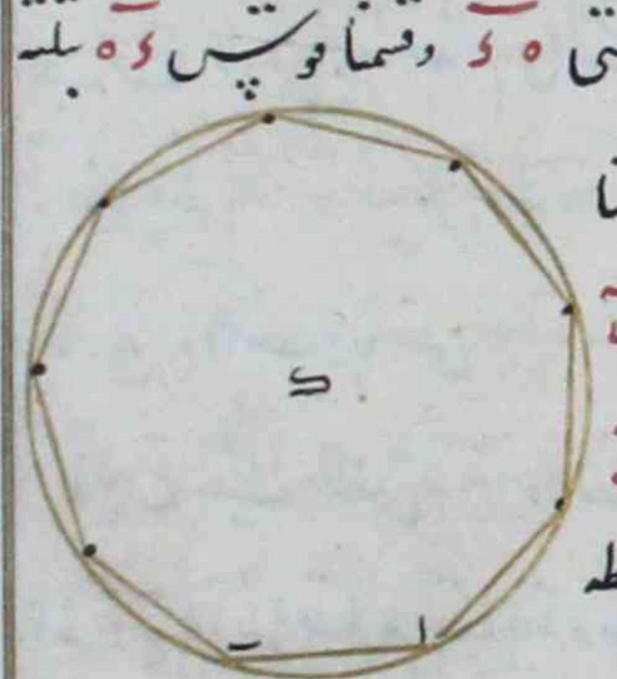
وهذه صورته ۞ فان قال كيف نعمل على خط اب مثمنًا متساوي الاضلاع على ان يكون فتح البركار مثل فتح خط اب ولا يتغير عن حاله عملنا على خط اب مربع ابجد متساوي الاضلاع والزوايا

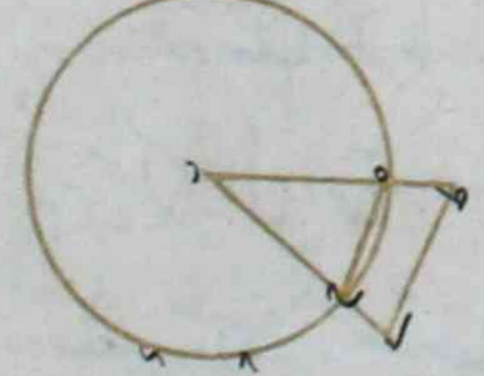
ووصلنا

ووصلنا خطي د ا ب ج واخرجناهما على استقامتهما الى نقطتي ه ز وجعلنا كل واحد من خطي اه بز مساويًا لخط اب ووصلنا ه ز واقمنا خطي ه ى ز م عمودين على خط ه ز متساويين لخط اب ونصل م ى ونخرج خطي ه ى ز م على استقامتهما الى نقطتي ك ح ونقسم كل واحدة من زاويتي ه ك م ح بنصفين بخطي ك ل ح ط ونجعل كل واحدة من خطي ك ل ح ط مساويًا لخط اب ونصل ط ل فيكون من ذلك مثمن اب ز م ل ط ى ه متساوي الاضلاع والزوايا

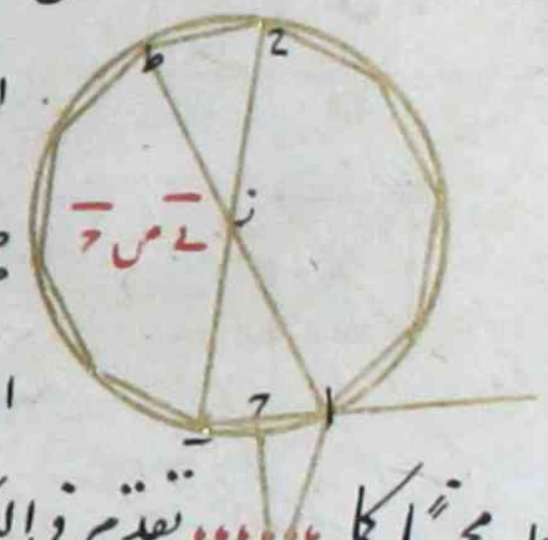


وهذه صورته ۞ في عمل المتسع فان قال كيف نعمل على خط اب متسعًا متساوي الاضلاع والزوايا رسمنا دايرة حد ه باي مقدار اردنا وجعلنا مركزها نقطة ز وتعلمنا عليه نقطة ح وجعلناه مركزًا وبعد نصف قطر الدايرة علامتي ه د وقسمنا قوس د ه بثلثة اقسام متساوية وليكن احدها قوس ه ح ووصلنا خطوط ه ز ه ح ح ز وخططنا بين خطي ه ز ح ز خط ط ى مساويًا لخط اب ويوازي خط ه ح وجعلنا نقطتي اب مركزين وبعد ط ز دايرتين يتقاطعان على نقطة ك وجعلنا نقطة ك مركزًا وبعد ك ا دايرة اب ل وقسمنا قوس ال ب بثمانية اقسام متساوية ووصلنا خطوط اوتارها فيكون قد عملنا متسعًا متساوي الاضلاع والزوايا على خط اب وهذه صورته

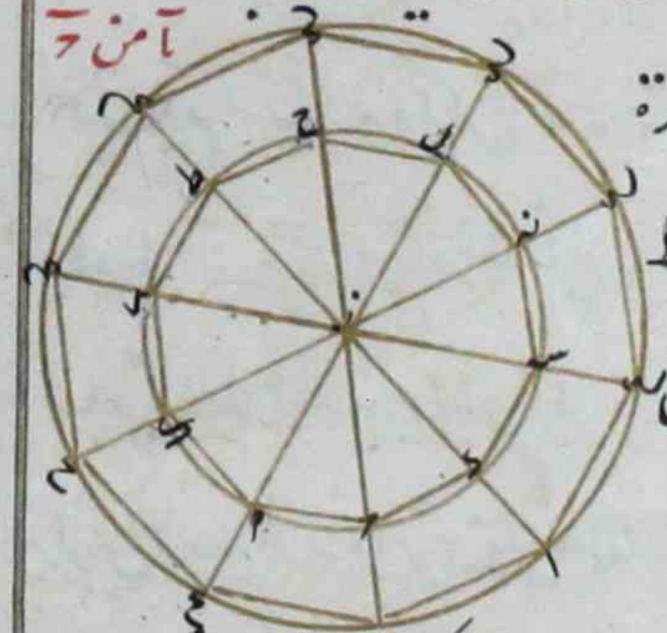




في عمل المعشر فان قال كيف نعمل على خط اب معشرًا قسمنا خط اب بنصفين
على نقطة ج ونخرج عمود جد على نقطة ج مساويًا لخط اب ونجعل نقطة ج مركزًا وبعد
جد علامة ه من خط اه ثم نجعل لكل واحدة من نقطتي اب مركزًا وبعد اه قوسين
يتقاطعان على نقطة ز فيكون نقطة ز مركز الدائرة التي يكون ضلع المعشر فيه خط
اب فاذا جعلنا ز مركزًا وبعد از دائرة اح ط واخرجنا خطي از زب على استقامتهما
الى نقطتي ح ط وقسمنا كل واحدة من قوسي اح بط باربعة اقسام متساوية ووصلنا
الاوتار كان ذلك معشرًا متساوي الاضلاع والزوايا و



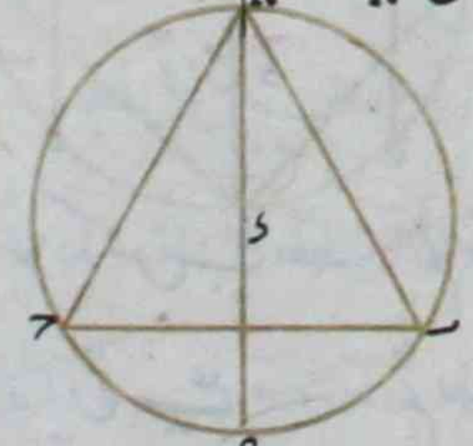
صورته ٥ فان قال كيف نعمل على خط اب معشرًا متساوي
الاضلاع والزوايا على ان يكون فتح البركار خط اب عملنا
عليه مخمسًا كما تقدم في الشكل الرابع وليكن نقطة د الزاوية المقابلة لخط اب
ونصل خطي اد دب ونجعل نقطة د مركزًا وبعد اب دائرة
حد طح واخرجنا خطي اد بد على استقامتهما الى محيط
الدائرة الى نقطتي ط ح وقسمنا كل واحدة من قوسي
خط دح باربعة اقسام متساوية وهي اقسام ط ك ل د م



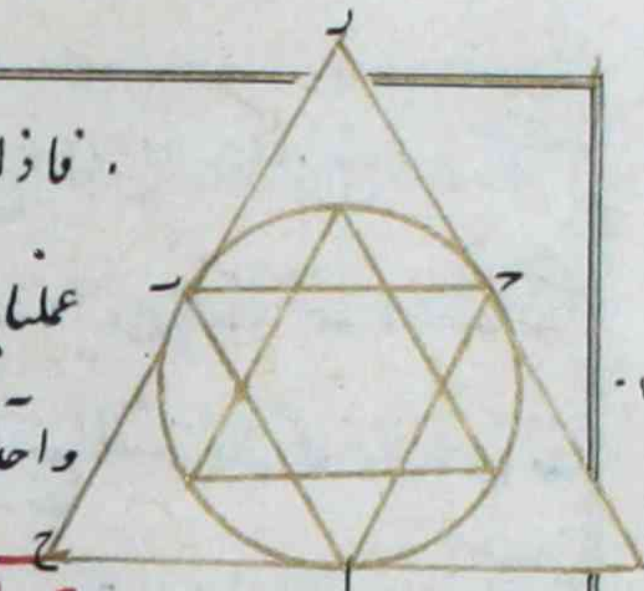
مح ل ل ن سه ووصلنا خطوط رط ... ونزيد في كل واحدة من الخطوط
الخارجة من المركز الى دائرة ح د ح ط خطًا مساويًا لخط اد وهي الخطوط التي على اطرافها ع
ع ووصلنا بينهما خطوطًا مستقيمة وبين نقطتي اب فيكون معشرًا اع متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته

١١

الباب الرابع في عمل الاشكال في الدوائر اعلم ان الصناع يعملون الاشكال في المدورات
وعليها بالقسمة وذلك انهم اذا ارادوا مثلا ان يعملوا في دائرة مخمسًا قسموها بخمسة اقسام
متساوية ووصلوا بين مواضع القسمة واخرجوا من مواضع القسمة خطوطًا مماسًا لها فقد
عملوا في الدائرة مخمسًا متساوي الاضلاع والزوايا عليها وهذا العمل ليس بمرضي عند المهندسين
ولا عند الصناع الحذاق فان الصنعة الجيدة عندهم ان يهتدي الصانع بضرب من التدبير
القريبة يصل الى مقدار ضلع المخمس او المسدس والمعشر او غيرها من الاشكال
كما بيناه في هذا الكتاب فان الذي يعمل بالقسمة يتعب في فتح البركار وضمه دفعات كثيرة
ولا يصل الى ما يريد الا بمشقة ولا يخرج الا بالتقريب فاذا كان الامر على ما ذكرنا فيجب
ان نسلك في استخراج الاضلاع بهذه الاشكال طرقًا صناعيًا قد عرف برهانها بالطرق
الهندسية واعلم انك متى عملت في دائرة شكلا من الاشكال فقد صح لك عمل ذلك
الشكل عليها لانك متى اخرجت من مواضع القسمة خطوطًا مماسة للدائرة كان الذي يحدث
من الصورة هو الشكل المعمول عليه فاما الدوائر على الاشكال وفي الاشكال فانها
تختلف فنبين كل واحد منها كيف يجب ان نعمل في هذا الكتاب ٥ عمل المثلث في دائرة
فان قال كيف نعمل في دائرة مثلثًا متساوي الاضلاع فانا نجعل الدائرة عليها اج ومركزها



نقطة د ونخرج فيها قطر اده ونجعل نقطة ه مركزًا وبعد ده
علامتي ب ج ونصل خطوط اب اج فيكون مثلث ا ب ج
متساوي الاضلاع وهذه صورته عمل المثلث على دائرة



فاذا اردنا ان نعمل في دايرة اج مثلثا متساوي الاضلاع عملنا فيها مثلث اج متساوي الاضلاع واخرجنا من كل واحدة من نقطة ا ب ج خطا مماسا لها حتى يلتقي على نقط ز ح ط فيكون مثلث ح ز ط متساوي الاضلاع وهذه صورته

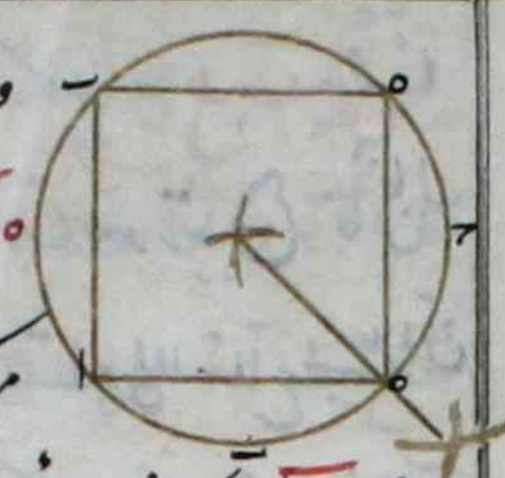
عمل المربع في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة مربعا متساوي الاضلاع جعلنا الدايرة عليها ا ب د واخرجنا فيها قطري اج بد يتقاطعان على زوايا قايمة ووصلنا خطوط اب بج جد دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع وهذه صورته ۝ فان قال كيف نعمل في دايرة



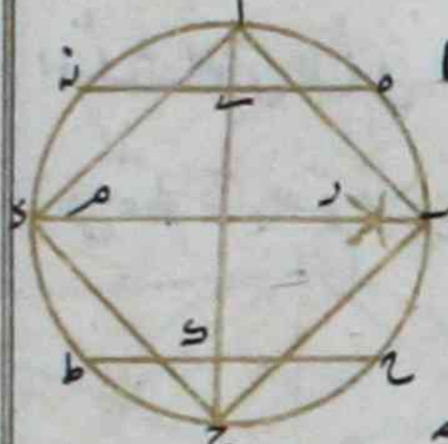
ابجد مربعا متساوي الاضلاع بفتح بركار يكون مقداره نصف قطر دايرة ابجد فنخرج قطر اج ونجعل نقطة ا مركزا ونفتح البركار نقطتي ه ز ونصل ه ز ونجعل نقطة ج مركزا وبعد اه علامتي ح ط ونصل ح ط ونصل خطي كز بط يتقاطعان على نقطة م ونصل بين نقطتي م والمركز ونخرجه على استقامته الى نقطتي ب د ونصل اب بج جد دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع وهذه صورته ۝ وان شينا



علمنا على المحيط نقطة كيف ما كانت مثل ثم ما بعد منها قسمين من المحيط مما يلي ا وهما اب بج ثم ننصف بج بان نصل بين الحو والكمن في على نقطة د ثم نصل دا ونخرج من كل منهما عمودا الى غير نهاية يقطع الدايرة على ه و ه ثم نصل هز وهو هكذا صورته والشكل في صفحة المقابل ۝



وان شينا جعلنا نقطتي اج مركزين وبفتح البركار وعلامات ه ز ح ط ووصلنا خطي ه ز ح ط يتقاطعان خط اج على نقطتي ب د مركزين وبالبعد دايرتين يتقاطعان على علامتي ل م ووصلنا بين ل م ونخرجه الى نقطتي ب د ونصل خطوط اب بج جد دا فيكون مربع ابجد متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ۝ وان شينا جعلنا



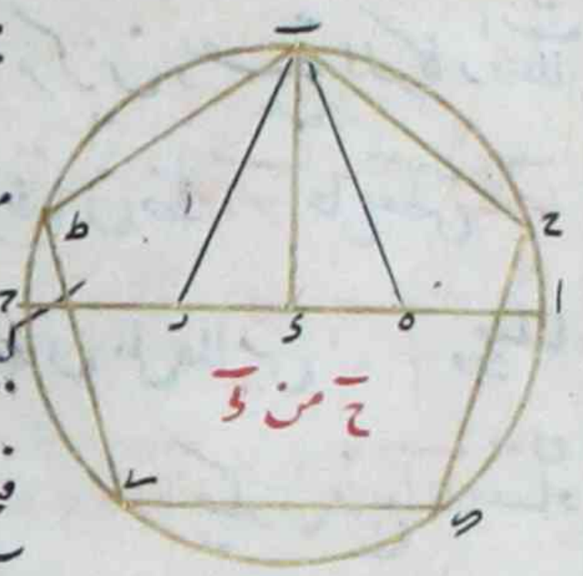
علامات ه ز ح ط مراكزا وادرنا دواير يتقاطع في نقطتي ب د ووصلنا خط ب د تقطع الدايرة على نقطتي ب د ووصلنا خطوط اب بج جد دا فيكون من ذلك مربع ابجد متساوي الاضلاع وهذه صورته

وان شينا وصلنا بين نقطتي ا ط ح ز بخطين يتقاطعان ا ط ونقطتي ح ز يتقاطعان في على نقطة م ووصلنا بينها وبين المركز واخرجناه الى نقطتي ب د وهذه صورته



عمل المخمس في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة مخمسا متساوي الاضلاع جعلنا المركز نقطة د و اخرجنا ا د ج واخرجنا من نقطة د عمود د ب وقسمنا اد بنصفين على نقطة ه وجعلنا نقطة ه مركزا وبعد ه ب علامة ز وجعلنا نقطة ب مركزا وبعد بز علامة ط فيكون قوس بط خمس الدايرة فاذا جعلنا قسي ط ك ك ح مساوية لقوس ب ط ووصلنا





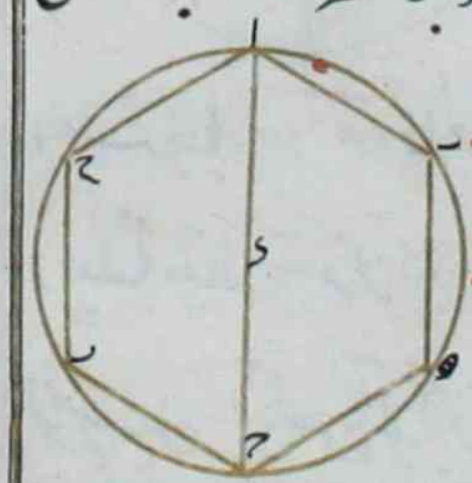
خطوط ب ط ط ب ب د دح ح د كان د ط ب دح مخمسًا
متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ۞ فان قال
كيف نعمل في دايرة اح مخمسًا متساوي الاضلاع على ان
فتح البركار مثل نصف القطر ومركزها د عملنا على خط د ا
المثلث الذي عملنا في عمل المخمس على خط اب ولكن المثلث ادز ولنقطع دايرة اح
على نقطة ح ونقسم قوس اح باربعة اقسام متساوية على نقط بح ه ح ونصل خطوط
اح ح ه ه ح ح ب ب ا فيكون مخمس اح ه ح ب متساوي



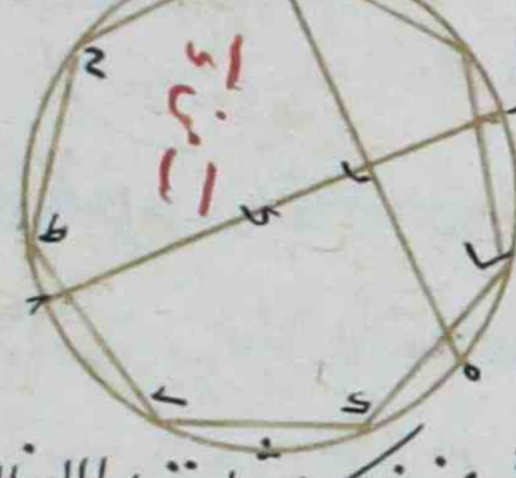
الاضلاع وهذه صورته ۞ **وجه اخر في عمل المخمس في دايرة**
نقيم على خط د ا عمود اه مساويًا لخط د ا ونقسم خط
د ا بنصفين على نقطة ز ونصل زه ونجعل خط زح مثل خط از ونقسمه بنصفين
على نقطة ط ونخرج عمود طب لقاطع خط د ا على نقطة ب ونجعل نقطة ب مركزًا وبعد
د ا علامتي م ل فيكون قوس م ل خمس الدايرة وهذه صورته ۞



عمل المسدس في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة اح
مسدسًا متساوي الاضلاع اخرجنا قطر اح وجعلنا كل
واحد من نقطتي اح مركزًا وبعد نصف القطر علامات بح ه ز
ووصلنا خطوط اب ب ه ه ح ح ز زح ح ا فيكون مسدس اب ه
ح ز ح متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ۞



عمل المسبع في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة اب ح مسبعًا متساوي الاضلاع اخرجنا
قطر ادح وجعلنا نقطة ا مركزًا وبعد اد وهو نصف القطر علامتي ب ه ووصلنا ب ه
نقطع خط اح على علامة ز وجعلنا نقطة ب مركزًا وبعد ب ز علامة ح فيكون قوس
ب ح سبع الدايرة بالتقريب لا بالتحقيق فاذا فصلنا دايرة اح ه باقسام مساوية
لقوس ب ح ووصلنا بين مواضع الفصل كان مسبع ب دح ط ب د ل متساوي الاضلاع
وهذه صورته ۞ **عمل المثمن** فان قال كيف نعمل مثمنًا



متساوي الاضلاع والزوايا في دايرة عملنا فيه مربعًا
متساوي الاضلاع والزوايا وقسمنا كل قوس منه بنصفين
ووصلنا بين مواضع الاقسام بخطوط مستقيمة فيحدث من ذلك مثمنًا متساوي الاضلاع
وهذا صورته ۞ **عمل المتسع في دايرة** فان قال كيف



نعمل في دايرة متسعًا متساوي الاضلاع عملنا فيها مثلثًا
متساوي الاضلاع وقسمنا كل قوس منها بثلاثة اقسام
متساوية ووصلنا بين مواضع القسمة بخطوط مستقيمة فيكون قد عملنا متسعًا متساوي
الاضلاع والزوايا في دايرة وهذه صورته ۞



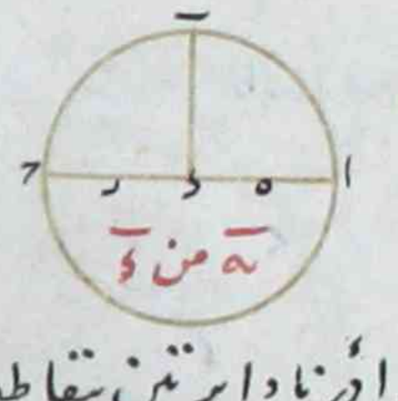
عمل المعشر في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة معشرًا
ان شينا عملنا فيها مخمسًا ثم قسمنا كل قوس منها بنصفين
فيكون قد عملنا فيها معشرًا وان شينا عملنا فيها مخمسًا مثل العمل الذي تقدم ذكره ثم

اخذنا خط د ز منه فهو وتر المعشر ثم قسمنا الدايرة باقسام يكون اوتارها مساوية



لخط د ز ووصلنا بين الاقسام بخطوط مستقيمة فيكون من

ذلك معشرًا وهذه صورته ٥ **الباب الخامس في عمل الدايرة على الاشكال** فان قال كيف نعمل على مثلث ا ج دايرة او



كيف نعمل على ثلث نقط متفرقة ليست على خط واحد دايرة

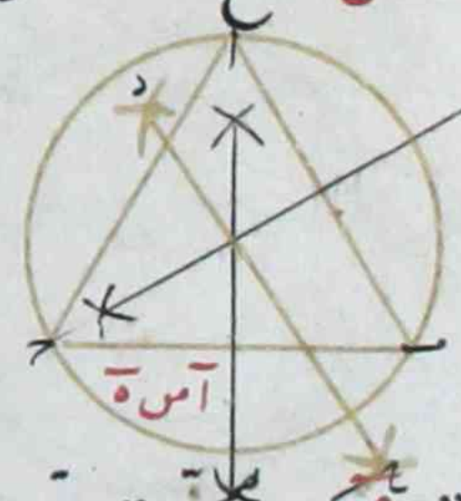
فان الامرين يرجعان الى معنى واحد جعلنا نقطتي ا ب مركزين

وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي د ه واخرجنا خط د ه ثم جعلنا على نقطتي ا ج

وواحدة من نقطتي ا ب اي نقطة كانت دايرتين يتقاطعان على نقطتي ز ح واخرجنا

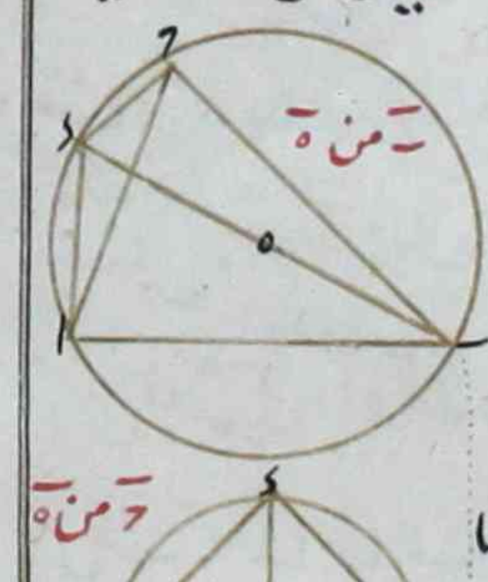
خط ز ح يقطع خط د ه على نقطة ط فيكون نقطة ط مركز الدايرة التي تجوز على نقط ا

ب ج وهذه صورتها ٥ **في عمل دايرة على مثلث** وهو ان نقسم



على نقطتي ا ج من خطي ا ب ب ج عمودين وهما ا د د ج ويكون التقاؤهما

على نقطة د ونصل ب د ونقسمه بنصفين على نقطة ه فيكون



نقطة ه مركز الدايرة التي تدور على نقط ا ب ج وهذه صورتها

في عمل دايرة على مربع فان قال كيف نعمل على مربع ا ب ج د

دايرة اخرجنا قطري ا ج ب د يتقاطعان على ه فيكون

نقطة ه مركز الدايرة التي تجوز على نقط ا ب ج د وهذه صورتها



في عمل دايرة على مخمس فان قال كيف نعمل على مخمس ا ب ج د ه دايرة

رهانه عدد كره اقليدس ٥

جعلنا نقطتي ا ب مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي ز ح واخرجنا خط

ز ح ثم جعلنا ايضًا نقطتي ب ج مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي ط ك

واخرجنا ط ك يقطع خط ح ز على نقطة ل فيكون نقطة ل مركز الدايرة التي



تجوز على نقط ا ب ج د ه وهذه صورتها ٥ **في عمل دايرة على مسدس** فان قال كيف نعمل على مسدس ا ب ج د ه و

دايرة جعلنا كل واحدة من نقطتي ا ب مركزا وبعد ا ب

دايرتين يتقاطعان على نقطة ح فيكون نقطة ح مركز الدايرة التي تجوز على نقط ا ب



ج د ه و وهذه صورته ٥ فاما في الاشكال ذوات الاضلاع

والزوايا الكثيرة فان عمل الدواير عليها يكون بمثل العمل الذي بيناه

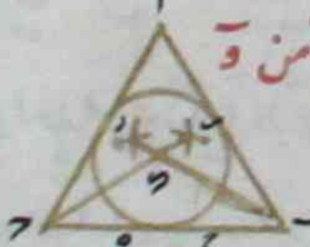
في المخمس وهو قسمة الاضلاع بنصفين واخراج الاعمدة وليس يعتبر عمل ذلك

على ما بيناه في المخمس كثرت الاضلاع ام قلت ٥ **الباب السادس في عمل الدايرة في الاشكال** فان قال كيف نعمل في مثلث ا ج دايرة جعلنا نقطة ب مركزا وعلمنا على

خطي ا ب ب ج علامتي د ه وجعلنا كل واحدة منهما مركزا وادرنا دايرتين يتقاطعان على

نقطة ز واخرجنا خط ب ز ثم جعلنا نقطة ج مركزا وعلمنا على خطي ا ج ج ب علامتي ح ط

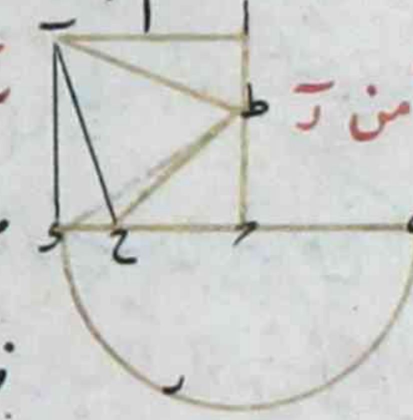
وجعل نقطتي ح ط مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطة



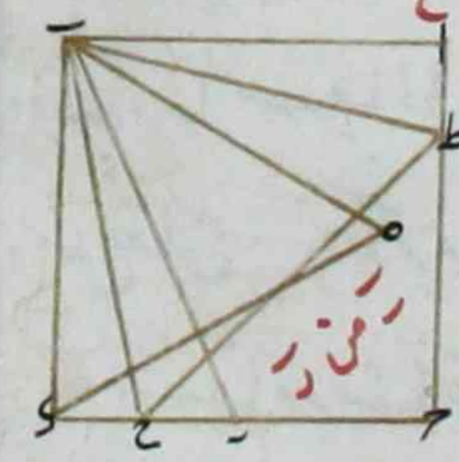
ك ووصلنا ووصلنا خط ج ك يقطع خط ب ز على نقطة ى فيكون

نقطة ى مركز الدايرة التي تقع في مثلث ا ج وهذه صورتها

وبهذا العمل يمكننا ان نعمل في ساير الاشكال المتساوية الأضلاع والزوايا دايرة
وهو أن نقسم زاويتين من زواياها بنصفين يكون تقاطع الخطين مركز الدايرة
التي تقع في المثلث ○ **الباب السابع في عمل الاشكال بعضها في بعض عمل مثلث في مربع**
فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع في مربع متساوي الاضلاع جعلنا المربع
عليه نعني ان يكون اضلاع الاعلى يماس زوايا المعمول عليه مثل اضلاع مربع
ابجد يماس زوايا مثلث بطح جعلنا المربع عليه ابجد واخرجنا خط دج الى نقطة ه
وجعلنا جه مثل جد وعملنا على خط هد بنصف دايرة هزد وجعلنا نقطة د مركزا وبعد
دج علامة ز ثم جعلنا نقطة ه مركزا وبعد هز علامة ح وجعلنا اط مثل دح ووصلنا

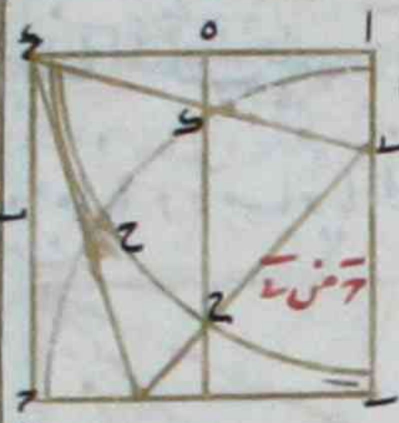


آمن ز بط بح طح فيكون مثلث بطح متساوي الاضلاع وقد عمل في
مربع ابجد وهذه صورته ○ **في عمل المثلث في المربع**
فاذا اردنا ذلك عملنا على بد مثلث بده متساوي الاضلاع
وقسمنا زاوية هبد بنصفين بخط بز وقسمنا ايضا زاوية زبد بنصفين بخط
بح وجعلنا خط اط مساويا لخط دح ووصلنا خطوط بح بط طح فيكون مثلث بطح متساوي

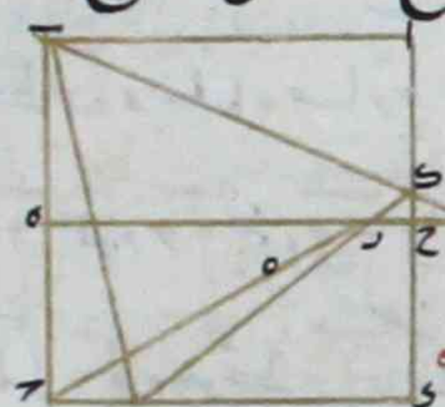


الاضلاع والزوايا وقد عمل في مربع ابجد وهذه صورته
في عمل المثلث في المربع اذا اردنا ان نعمل ذلك قسمنا كل
واحد من خطي اد بج بنصفين على نقطتي ه ز ووصلنا هز
وجعلنا نقطة ا مركزا وبعد اب قوس بح وجعلنا كل واحد من خطي حط اب مثل دح ونصل

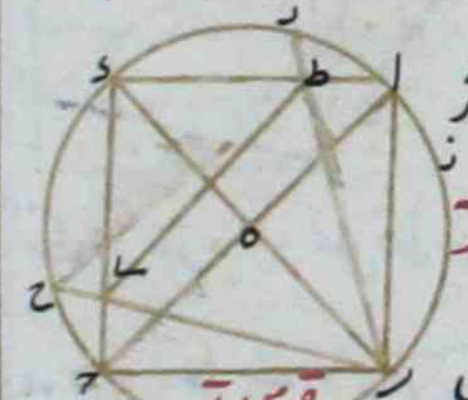
خطوط



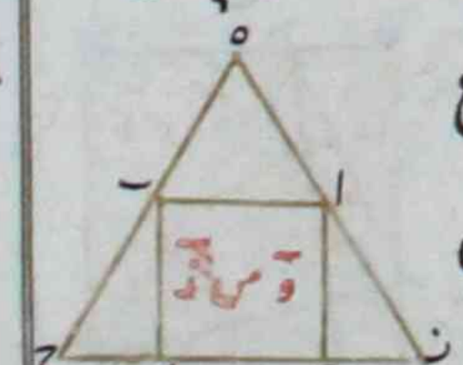
خطوط بط بح طح فيكون مثلث بطح متساوي الاضلاع
وقد عمل في مربع ابجد وهذه صورته **في عمل المثلث في المربع**
بعد الصورة ونقسم كل واحد من خطي اد بج بنصفين على نقطتي
ه ح ونصل هح ونجعل ب مركزا وبعد بج علامة ز ونخرج هح على استقامته الى
نقطة ط ونجعل زط مثل زه ونصل بط تقطع اد على ك ونجعل جل مثل اك ونصل
خطوط بك بل لك فيكون مثلث بكل متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع ابجد



وهذه صورته ○ **في عمل المثلث في المربع** اذا اردنا أن
نعمل ذلك عملنا على مربع ابجد دايرة واخرجنا قطري بد
اج يتقاطعان على نقطة ه وجعلنا نقطة د مركزا وبعد ده
علامتي ح ز ووصلنا خطي بز بح يقطعان خطي اد دج على نقطتي طك فيكون مثلث

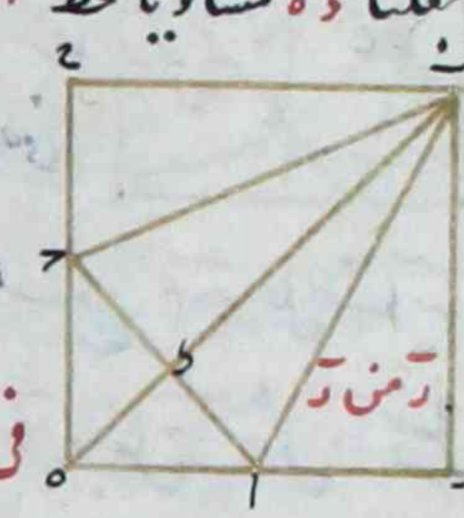


بطك متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع ابجد وهذه صورته
في عمل المثلث على المربع فان قال كيف نعمل على مربع ابجد
مثلثا متساوي الاضلاع عملنا على اب مثلث ابه متساوي
الاضلاع واخرجنا خطي اه به على استقامتهما واخرج خط جد ايضا على استقامته
حتى يلقاهما على نقطتي زح فيكون مثلث هزح متساوي الاضلاع



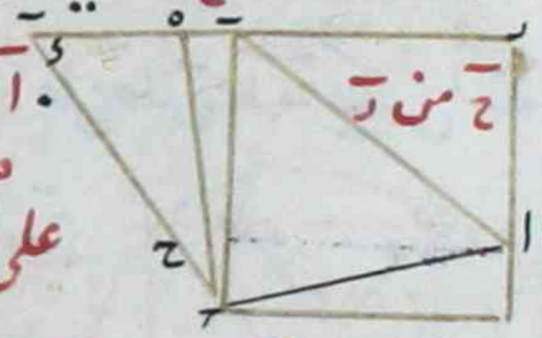
وهذه صورته ○ **في عمل المربع على المثلث** فان قال كيف نعمل
مربعا متساوي الاضلاع والزوايا على مثلث متساوي الاضلاع

جعلنا المثلث عليه اج وقسمنا اج بنصفين على نقطة د واخرجنا بد الى ه
وجعلنا ده مساويا لخط اد ووصلنا ده ا واخرجنا من نقطة ب عمودي بز جح على خطي

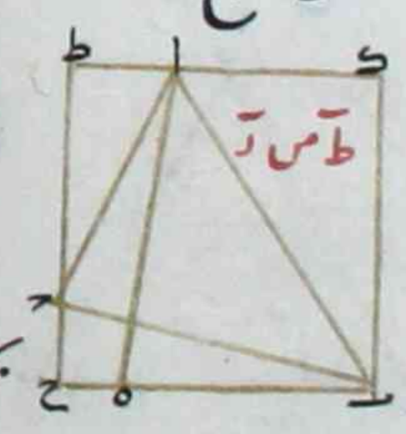


ه ا ه ح فيكون مربع بزهح متساوي الاضلاع والزوايا وقد
عمل على مثلث اج المتساوي الاضلاع وهذه صورتها ○

في عمل المربع على المثلث المختلف الاضلاع فان قال كيف نعمل على مثلث
اج المختلف الاضلاع مربعا متساوي الاضلاع اخرجنا من نقطة ج عمود جد على
خط ج ا وجعلناه مساويا له ووصلنا دب واخرجناه على استقامته واخرجنا من نقطة
ج عمود جه على دب واقمنا على جه من نقطة ج عمود جح واخرجنا من نقطة ا خطا موازيا
لخط جه وهو خط اح فيكون مربع حزجه متساوي الاضلاع وقد عمل على مثلث



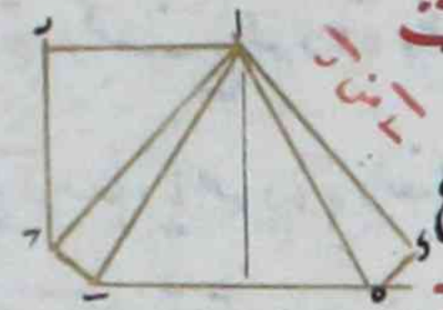
اج المختلف الاضلاع وهذه صورته ○ في عمل المربع
على المثلث وهو ان نعمل المثلث عليه اج ونخرج من
نقطة ا عمود اد على خط بج ونجعل اه مساويا لخط بج ونصل به ونخرج من نقطة ج
عمودي ج على به ومن نقطة ا عمود اط على جح ومن نقطة ب عمود بك على خط اط
فيكون مربع بط متساوي الاضلاع وقد عمل على مثلث اج وهذه صورته ○



عمل آخر واذا اردنا اقمنا على نقطة ا من خط اب عمود
اد ونجعله مساويا لخط اج ونعمل مثلث اده مثل مثلث اج
فيكون ده على اب واه مثل جب ونصل هب ونخرج من

نقطة

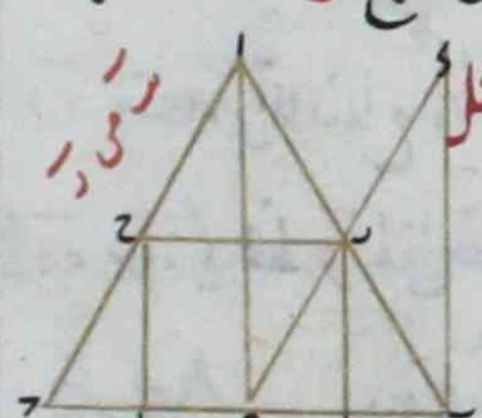
نقطة ج عمود جح على خط هب ومن نقطة ا عمودي اط از على هب جح فيكون ازحط
متساوي الاضلاع وهذه صورته ○ في عمل المربع في المثلث



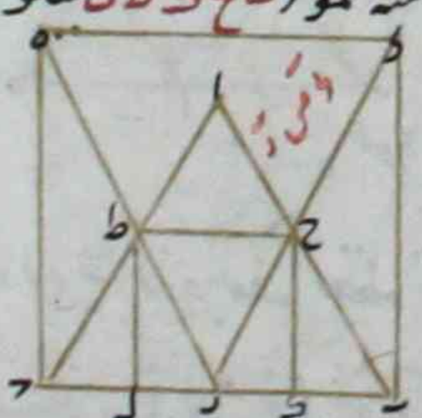
فان قال كيف نعمل في مثلث اج مربعا متساوي الاضلاع
اقمنا على نقطة ب عمود بد مساويا لخط بج ووصلنا اد يقطع بج
على نقطة ه واخرجنا من نقطة ه عمود هز على خط هب يقطع خط اب على نقطة ز خط زح
موازيا لخط بج ومن نقطة ح عمود حط على خط بج فيكون مربع هزحط متساوي الاضلاع



وقد عمل في مثلث اج وهذه صورته ○ في عمل المربع في المثلث
وان شئنا اقمنا على نقطة ب عمود بد مساويا لخط بج في جهة نقطة ا واخرجنا خطا
من نقطة ا عمود اه ونصل ده يقطع خط اب على نقطة ز ونخرج من نقطة
ز خط زح موازيا لخط بج وعمودي زط حي على خط بج فيكون مربع زحطي مربعا متساوي

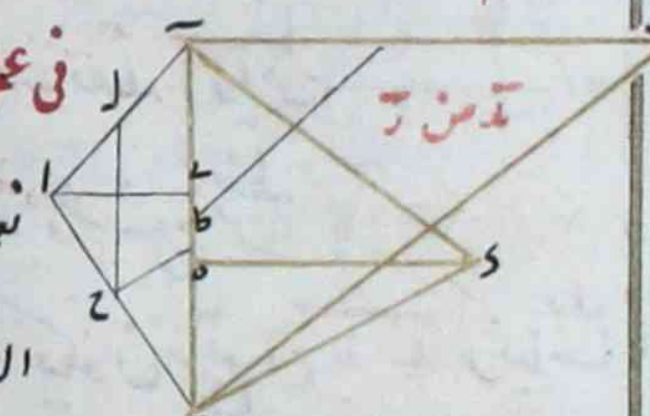


الاضلاع وقد عمل في مثلث اج وهذه صورته ○ في عمل
المربع في المثلث المتساوي الاضلاع فاذا اردنا ذلك عملنا على بج مربع
بدهج وقسمنا بج بنصفين على ز ووصلنا دز هز
يقطعان خطي اب اج على نقطتي ح ط ووصلنا حط واخرجنا منه عمودي حك طل فيكون

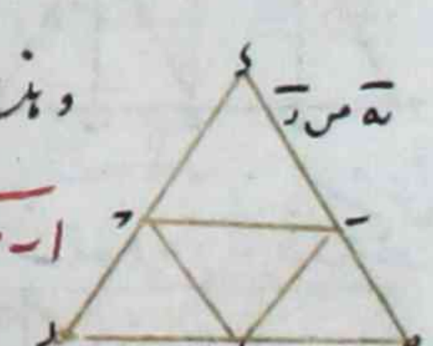


مربع حطلك متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث اج وهذه
صورته ○ في عمل المثلث المتساوي الاضلاع في المثلث فان قال كيف
نعمل مثلثا متساوي الاضلاع في مثلث اج المختلف الاضلاع

ويكون أحد اضلاعه موازياً لخط بج فنخرج عمود اب ونعمل على بج مثلثا متساوى الاضلاع وهو
بدج ونخرج عمود ده ونخرج من نقطة ب عمود بز على بج ونجعل بح مساوياً لخط اب
وحز مساوياً لعمود ده ونصل حد ونخرج من نقطة ح خط حط موازياً لخط دج فيكون
خط بط ضلع المثلث المتساوى الاضلاع الذى يقع فى مثلث اب ويكون احد اضلاعه موازياً
لخط بج وزاويته الذى توتر على خط بج فاذا اخرجنا فى مثلث اب خط لز موازياً
لخط بج ومساوياً لخط بط وجعلنا نقطة ل مركزاً وبعد لز علامة م على خط بج ووصلنا
خطى لم نم كان مثلث لنم متساوى الاضلاع وقد عمل فى مثلث اب وهذه صورته



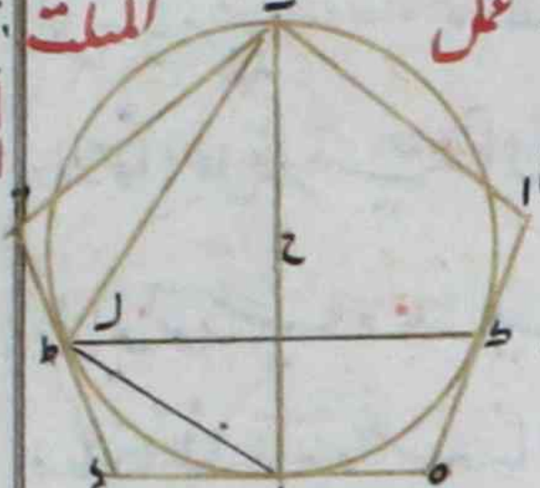
فى عمل مثلث متساوى الاضلاع على مثلث مختلف فان قال كيف
نعمل مثلثا متساوى الاضلاع على مثلث اب المختلف
الاضلاع بخط مواز لخط بج عملنا على خط بج مثلث ب
دج متساوى الاضلاع واخرجنا خطى بد دج على استقامتهما واخرجنا من نقطة ا خط ز
اه موازياً لخط بج يلقى خطى بد دج على نقطتى ه ز فيكون مثلث د ه ز متساوى الاضلاع
وهذه صورته ۞ عمل المثلث فى المخمس فان قال كيف نعمل فى مخمس



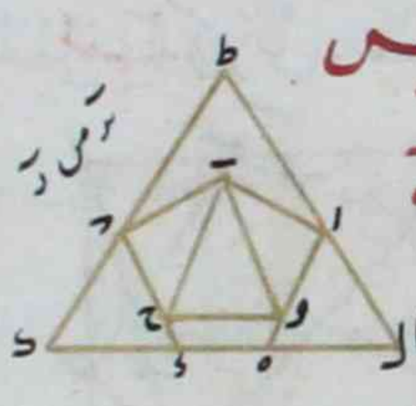
ابجده المتساوى الاضلاع مثلثا متساوى الاضلاع اخرجنا من نقطة ب
عمود بز وقسمناه بنصفين على نقطة ح وجعلنا نقطة ح مركزاً وبعد حز
دائرة بز وجعلنا نقطة ز مركزا وبعد زح علامتى طك على محيط الدائرة ونخرج خطى بك
بط يقطعان خطى اه جد على نقطتى م ل ونصل خطوط بم مل بل فيكون مثلث ب م ل

متساوى

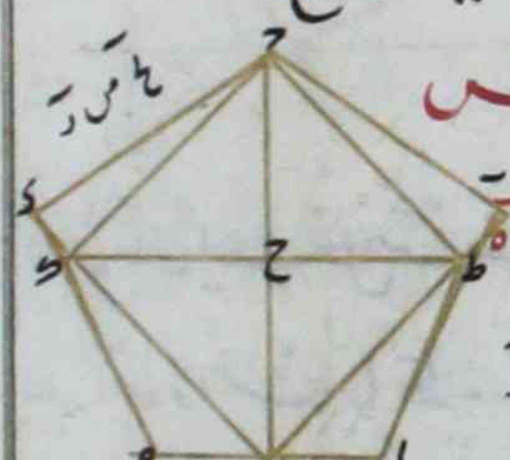
متساوى الاضلاع وقد عمل فى مخمس ابجده وهذه صورته عمل المثلث



على المخمس فان قال كيف نعمل مثلثا متساوى الاضلاع
والزوايا على مخمس ابجده متساوى الاضلاع فنعمل فى
المخمس مثلثا متساوى الاضلاع كما تقدم وهو مثلث
بزح ونخرج على نقطتى اح خطى طل طك مستقيمين موازيين لخطى بز بح ونخرج خط ده فى
الجهتين اليهما حتى يلقاهما على نقطتى لك فيكون مثلث طلك متساوى الاضلاع وقد عمل
على مخمس ابجده وهذه صورته ۞ فى عمل مربع فى مخمس



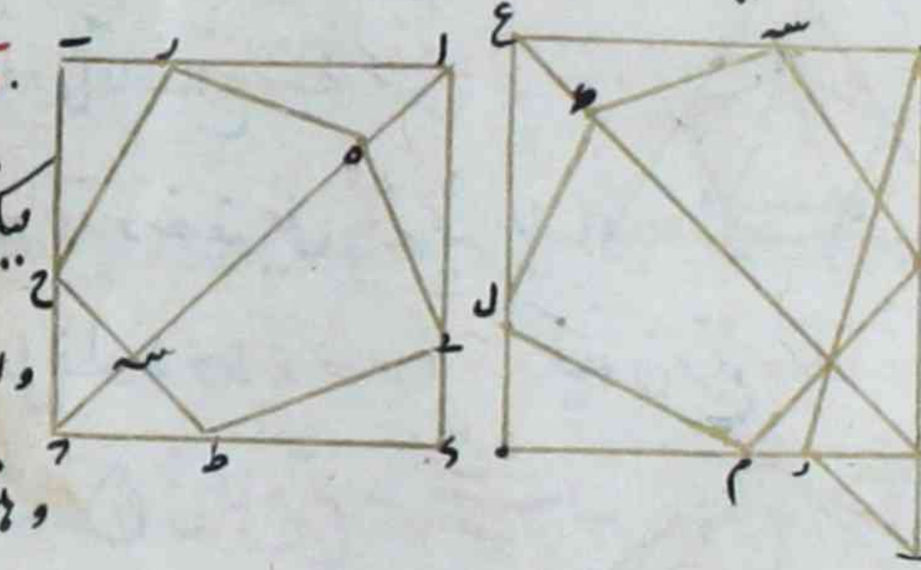
فان قال كيف نعمل مربعا متساوى الاضلاع فى مخمس ابجده
المتساوى الاضلاع فنخرج عمود جز ونصفه على ح ونجيز عليها
خط طح ك يوازى اه ونصل خطوط حط جك كط زط فيكون مربع حطزك متساوى
الاضلاع والزوايا وهذه صورته ۞ فى عمل مربع على مخمس



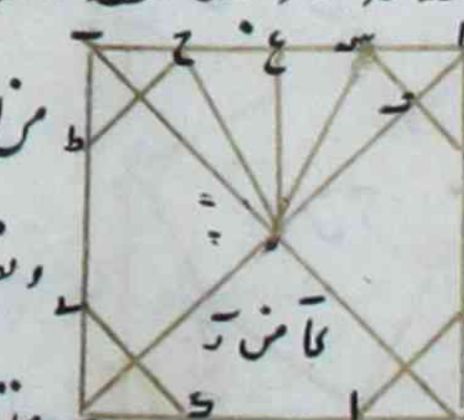
فان قال كيف نعمل مربعا متساوى الاضلاع على مخمس ابجده
المتساوى الاضلاع قسمنا خط اه بنصفين على ز واخرجنا عمود
زح مثل زه ونصل حج حا ونخرجهما على استقامتهما ونخرج من نقطتى ب د عمودى
بط دل على خطى حط حل ونخرجهما حتى يلتقيان على نقطة ك
فيكون مربع طكحل متساوى الاضلاع وقد عمل على مخمس
ابجده وهذه صورته ۞ عمل مخمس فى مربع فان قال كيف



نعمل في مربع ابجد المتساوي الاضلاع مخمسًا متساوي الاضلاع على اي قدر شئنا
والزوايا على قطره على مثال مخمس ه ز ح ط ي عملنا مخمس ك ل م ن س متساوي الاضلاع
على اي قدر شئنا وعملنا عليه مربعًا يكون احد اضلاعه م ن ووصلنا خط ص ع وجعلنا فو
مساويًا لخط اب واخرجنا من نقطة و خط فز موازيًا لخط ص ع واخرجنا من نقطة ز خطًا
موازيًا لخط ك ل يلقاه على نقطة د ووصلنا اد وجعلنا د س مساويًا لخط فو واخرجنا س
ط يقوم على خط و ب ونخرجه على استقامته الى نقطة ز ثم وصلنا اح على زوايا ا ب ه و جعلنا
نقطتي ح ط مركزين وبعد ح ط علامتي ز ي وجعلنا نقطتي ز ي مركزين وبعد زح علامة
ه ووصلنا خط ح ز ز ه ه ي ي ط



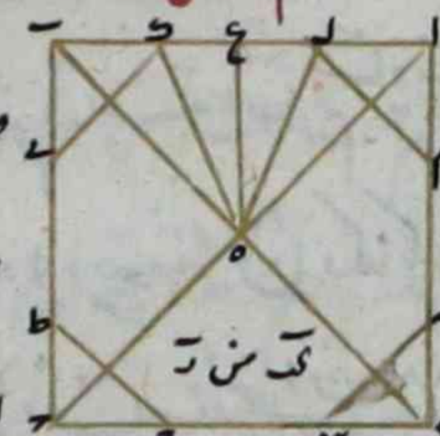
فيكون مخمس ه ز ح ط ي متساوي الاضلاع
والزوايا وقد عمل في مربع ابجد
وهذه صورته ○ عمل مثمن في مربع
فان قال كيف نعمل مثمنًا متساوي الاضلاع في مربع متساوي الاضلاع والزوايا جعلنا المربع
عليه ابجد واخرجنا قطريه يتقاطعان على نقطة ه وجعلنا نقطة ه مركزًا وبعد نصف ضلع
المربع علامة ز وجعلنا نقطة ز مركزًا وبعد نقطة ه علامتي ح ط وفصلنا من عند كل زاوية



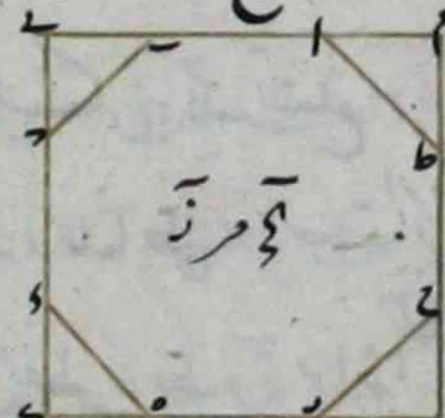
من اضلاع المربع مثل خط ب ح وهي خطوط د ز د م ا ن ا س
ونصل خطوط ح ط ي ك ل م ن س فيكون مثمن ك ل م ن س ح ط
متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ○ وحده

وتخرج عمود ه ع على اب ولنقطع اه خط ن س على نقطه

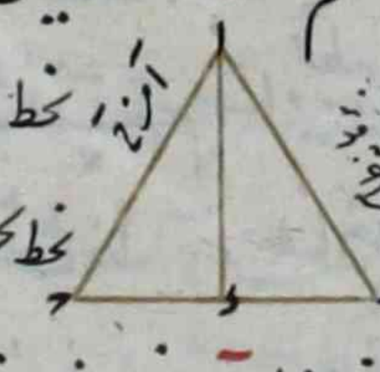
في عمل المثمن في المربع اذا اردنا ذلك فتحنا البركار ببعد اه وهو نصف قطر المربع وجعلنا
كل واحد من زوايا المربع مركزًا وببعد اه علامات م ن س ح ط ي ك ل ونصل
خطوط ل م ن س ح ط ي ك فيكون مثمن ل م ن س ح ط ي ك متساوي الاضلاع والزوايا



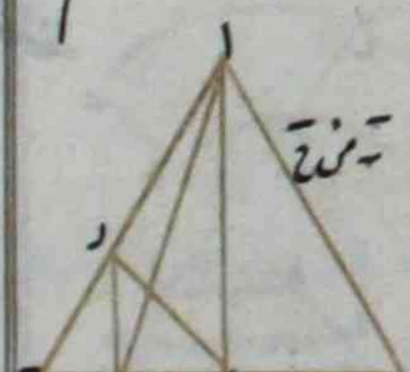
وهذه صورته ○ في عمل المربع على المثمن فان قال كيف نعمل
مربعًا متساوي الاضلاع على مثمن ابجده ز ح ط المتساوي
الاضلاع اخرجنا خطوط ابجده ز ح ط حتى تلتقي ي ك ل م
فيكون مربع ي ك ل م متساوي الاضلاع والزوايا وقد عمل على مثمن ابجده ز ح ط



وهذه صورته ○ الباب الثامن في قسمة المثلثات فان قال
كيف نقسم مثلث ابج بنصفين بخط نخرج من احدى
زواياه فانا نجعل الزاوية التي نخرج منها الخط زاوية ا
ونقسم خط بج بنصفين على نقطة د ونصل خط اد فيكون مثلث ابج قد انقسم بنصفين

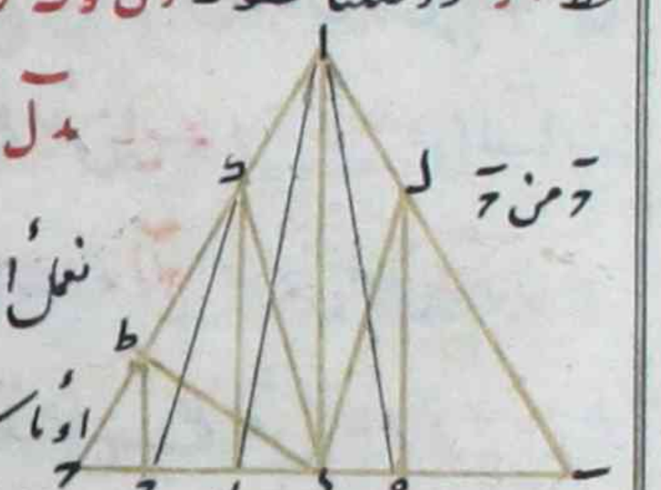


بخط اد وهذه صورته ○ فان قال كيف نقسم مثلث ابج بنصفين
بخط نخرج من نقطة على احد اضلاعه وهي نقطة د فاذا اردنا ذلك
قسمنا خط بج بنصفين فان وقعت على نقطة د اخرجنا اد فيكون مثلث ابج قد انقسم
بنصفين بخط اد وان لم تقع على د ووقعت على نقطة اخرى مثل

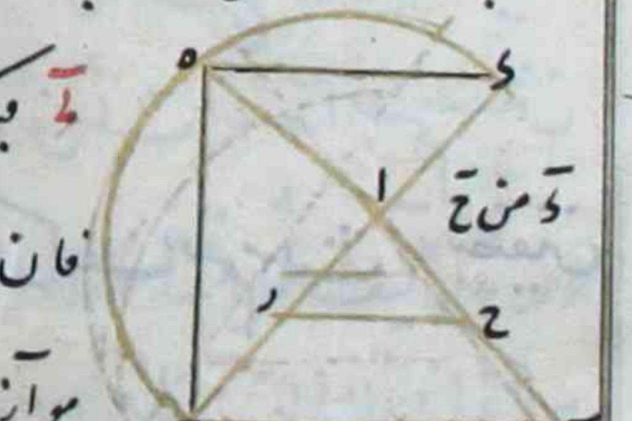


نقطة ه فانا نصل اه واد ونخرج من نقطة ه خط ه ز موازيًا لخط اد ونصل
د ز فينقسم مثلث ابج بنصفين بخط د ز وهذه صورته في الماده صحه

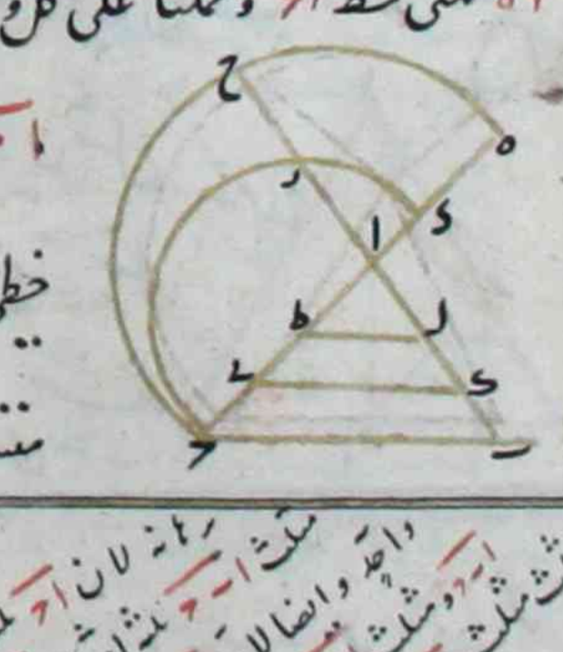
فان قال كيف نقسم مثلث ا ب ج باربعة اقسام متساوية بخطوط تخرج من نقطة د قسمنا
ب ج باربعة اقسام متساوية بخطوط تخرج من نقطة د قسمنا د ج باربعة اقسام متساوية
وهي ب ه ه د د ز ز ج ووصلنا ا د واخرجنا من مواضع القسمة خطوط ه ل ز ك ح ط موازية
لخط ا د ووصلنا خطوط د ل د ك د ط فيكون مثلث ا ب ج قد انقسم باربعة اقسام متساوية
ب د ل د ك ط ل د ك ط د ج وهذه صورته ○ وكذلك



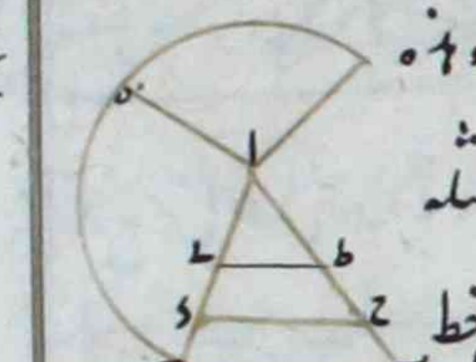
نعمل ان اردنا ان نقسم المثلث بثلثة اقسام او خمسة اقسام
او ما شئنا من الاقسام المتساوية كثرت ام قلت فان قال
كيف نقسم مثلث ا ب ج بنصفين بخط يوازي ضلعا من اضلاعه وليكن ذلك الضلع ب ج
فاذا اردنا ذلك اخرجنا ا د مثل نصف ا ب على استقامته وعملنا على د ب نصف دائرة
واخرجنا عمود ا ه على د ب وجعلنا ا ز مثل ا ه واخرجنا من نقطة ز خط ز ح موازيا لخط
ب ج فيكون مثلث ا ب ج قد قسمناه بنصفين بخط ز ح وهذه صورته



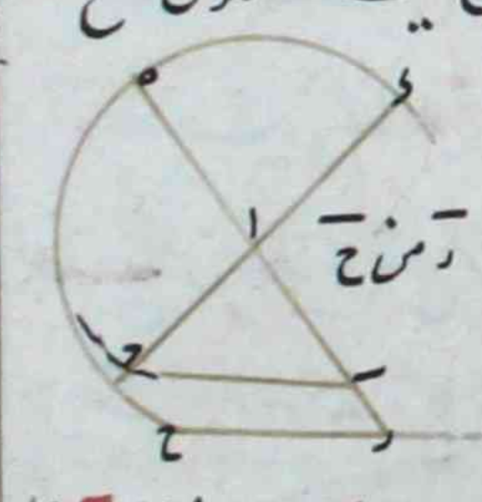
فان قال كيف نقسم مثلث ا ب ج بثلثة اقسام متساوية بخطين
موازيين لخط ب ج اخرجنا خط ا د ثلث خط ا ب وجعلنا خط
ا ه ثلثي خط ا ب وعملنا على كل واحد من خطي د ب ه ب نصف دائرة واخرجنا عمود ا ح على خط
ا ب وجعلنا خط ا ط مثل خط ا ز وخط ا ك مثل خط ا ح واخرجنا
خطي ك د ط ل موازيين لخط ب ج فيكون مثلث ا ب ج قد قسم بثلثة اقسام
متساوية وهي اقسام ا ك ط ل ك ط ل ك ب ج وهذه صورتها ○



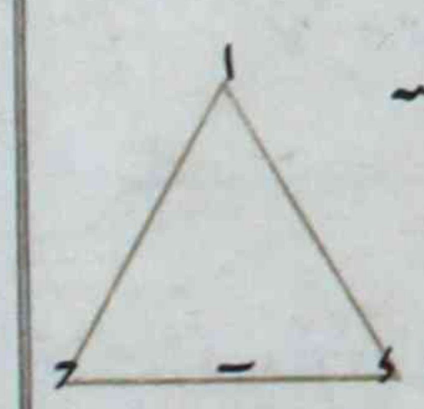
وكذلك ان اردنا ان نقسم المثلث باربعة اقسام او اكثر فاعلم ○ **في قسمة المثلث بثلثة اقسام متساوية**
وان شئنا جعلنا خط ا د ثلثي خط ا ب وعملنا على خط د ب نصف دائرة
واخرجنا عمود ا ه وجعلنا خط ا ز مساويا لعمود ا ه واخرجنا خط ز ح موازيا لخط ب ج
ثم قسمنا مثلث ا ز ح بنصفين كما عملنا فيما تقدم من هذا الباب فيكون مثلث ا ب ج
قد انقسم بثلثة اقسام متساوية وهي ا ط ك ط ح ز ك ح ز ب ج وهذه



صورته ○ **نوع آخر من المثلثات** فان قال كيف نزيد في مثلث ا ب ج مثله
بخط موازٍ لخط ب ج زدنا في خط ا ب ضعفه وهو ا د ونعمل على خط
ب د نصف دائرة ب ه د ونخرج عمود ا ه على خط ا ب ونجعل خط ا ح مثل خط ا ه ونخرج
من نقطة ح خط ح ز موازيا لخط ب ج ونخرج من نقطة ا ج حتى يلقاه فيكون سطح ح
ب ج ز مثل مثلث ا ب ج فقد زدنا في مثلث ا ب ج مثله

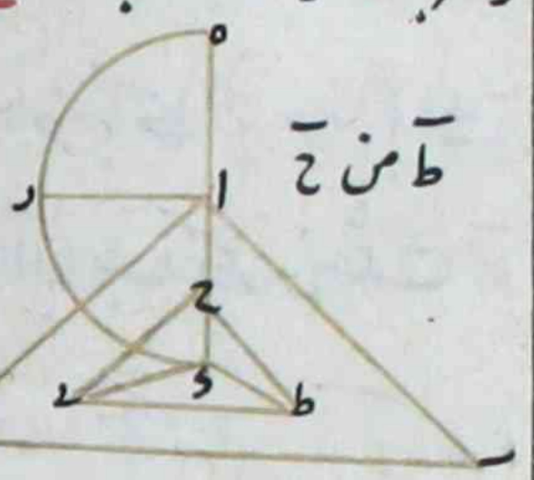


وهذه صورته ○ وكذلك نعمل ان اردنا ان نزيد عليه ثلثة
امثاله واربعة امثاله او اكثر من ذلك فان قال كيف نزيد
في مثلث ا ب ج مثله او مثليه او غيره من الامثال بخط يخرج من نقطة ا زدنا في خط ب ج خط
ج د مثله او مثليه ووصلنا ا د فيكون مثلث ا ج د مثل مثلث او مثليه
وهذه صورته ○ فان قال كيف نعمل في داخل مثلث ا ب ج مثلثا



شبيها به ويكون المثلث نصفه او ثلثه او اي جزء شئنا عملنا في
داخله نقطة د اي موضع وقعت ووصلنا خطوط ا د ب د ج د واخرجنا د ا على استقامته

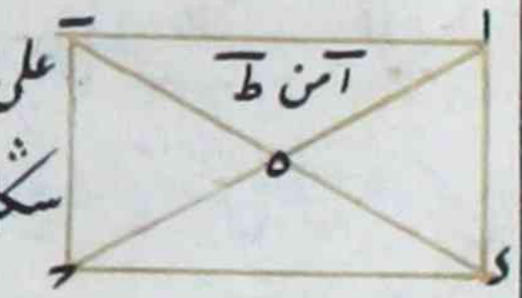
الی نقطه ه وجعلناه ا نصف ا د او ثلثه او ربعه وادرنا علی ه د نصف دایرة واخرجنا عمود ا ه وجعلنا د ح مثل ا ر وکذلک باقی الخطوط حتی یحصل لنا نقطة ح



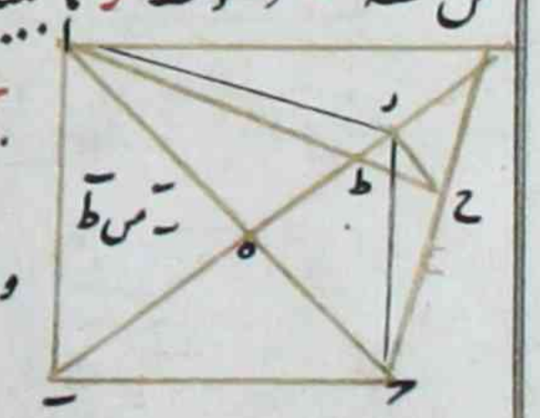
ط ب قد عملناه فی داخل مثلث ا ح وعلی صورته وعلی الحد الذی اردنا وهذه صورته ۝

الباب التاسع

فی قسمة المربعات فان قال کیف نقسم سطح ا ح د بنصفین بخط یخرج من احدی زوایاه فانا نجعل الزاویة التی علیها ا ونصل خطی ا ح ب د یتقاطعان علی نقطة ه فان کان خط ب ه مثل خط ه د کان خط ا ح قد قسم شکل ا ح د بنصفین وهذه صورته ۝

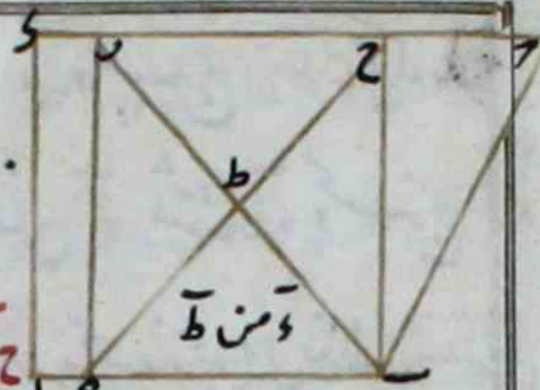


وان لم یکن ب ه مثل ه د قسمنا ب د بنصفین علی نقطة ر واخرجنا منها خط ر ح یوازی ا ح ووصلنا ا ح نقسم ا ح د بنصفین بخط ا ح وهذه صورته ۝ وان قال کیف نقسم سطح ا ح د بنصفین بخط یخرج من نقطة علی ضلع من اضلاعه مثل نقطة ه قسمنا شکل ا ح د بنصفین بخط یخرج من نقطة ب وهو خط ب ر کما بینا فی شکل ب ووصلنا ه ر ح فان کان ه ر موازیا لخط ب ح فان خط ه ح قد قسم شکل ا ح د بنصفین وهذه صورته

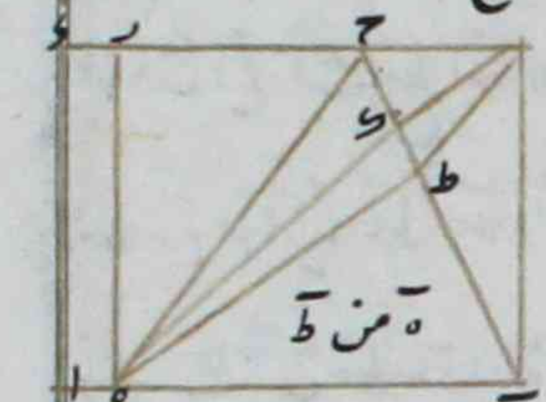


وان لم یکن خط ه ر موازیا لخط ب ح نخرج من نقطة ب خط ب ح موازیا لخط ه ر فهو اما ان یقع داخل الشکل او خارجا منه فلیقع اولا داخل الشکل فنصل ه ح فیکون خط ه ح قد قسم شکل ا ب ح د بنصفین بخط ه ح وهذه صورته الذی هو مرسوم فی صفحة المقابل اولا ۝ وایضا فلیقع

فلان خط د ر مساو لخط ر ب یکون مثلث ا د ر مساویا لمثلث ا ب ر.

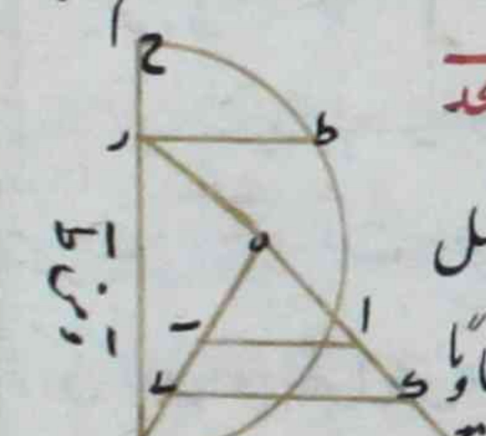


خط ب ح خارجا من شکل ا ب ح د نخرج خط د ح حتی یلقاه علی نقطة ح ونخرج من نقطة ح خط ح ط موازیا لخط ه ح ونصل خط ه ط

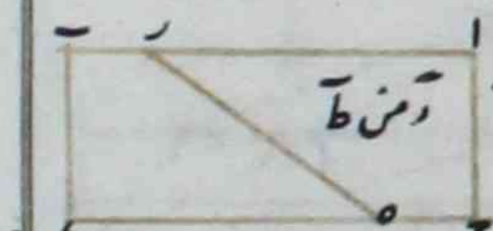


فیکون خط ه ط قد قسم شکل ا ب ح د بنصفین وهذه صورته

فان قال کیف نقسم منحرف ا ح د بنصفین بخط مواز لخط ح د فانا نخرج خطی ا ح ب د حتی یلتقیان علی نقطة ه ونخرج من نقطة ب عمود ب د علی خط ب ر مساو لخط ب ه ونصل د ر ونخرج ر ح مثل نصف ر د ونعمل علی ح د نصف دایرة ح ط د ونخرج عمود ر ط ونجعل ب ب مساویا للعمود ر ط ونخرج ب ط موازیا لخط ح د فیکون منحرف ا ح د قد انقسم بنصفین بخط ک ب وهذه صورته ۝

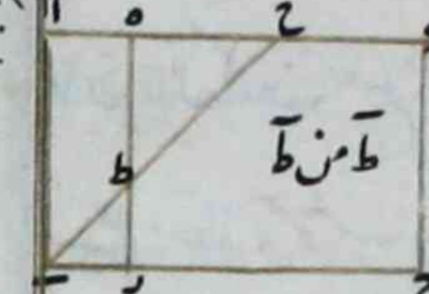


فان قال کیف نقسم سطح ا ح د المتوازی الاضلاع بنصفین بخط یخرج من احد جوانبه مثل نقطة ه التی هی علی خط د د فصلنا من خط ا ب خط ا ر مساویا لخط د ه ووصلنا ر ه فیکون منحرف ا ر ه ح مساویا لمنحرف ر ه د وهذه صورته

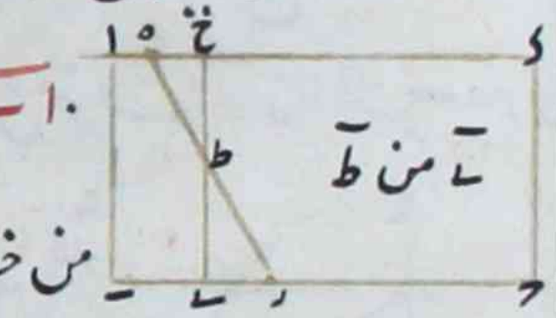


فان قال کیف نفصل من سطح ا ح د المتوازی الاضلاع جزءا منه بخط یخرج من نقطة علی ضلع ا د نجعل الجزء الثلث والنقطة ه نخرج من نقطة ه خط ه ر موازیا لخط ا ب فان کان ا ه ثلث ا د فانا نفصل من سطح ا ح د ثلثه وهو سطح ا ب ه ر ظاهر البرهان وان لم یکن ا ه ثلث ا د فانا نجعل ا ح ثلث ا د فنقطة ح اما ان یکون علی خط ا ه واما ان یکون علی خط د ه فان کان علی خط ا ه

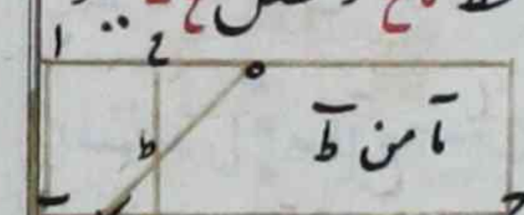
مثل ما في الصورة الاولى فانا نقسم ه ز بنصفين على نقطة ط ونخرج ح ط ب فيكون
منحرف ا ب ح ثلث سطح ا ح د فان لم يكن ا ح ثلث خط ا د فانا نجعل ا ز ثلث ا د ونخرج
خط ز ح موازيا لخط ا ب ونقسمه بنصفين بنقطة ط ونصل ه ط ونخرجه الى نقطة ب
فنبرهن على ان خط ه د اصغر من ا ز فيكون منحرف ا ه ز ب ثلث سطح ا ح د وان كان ه ز
مساويا لـ ا ز فان مثلث ا ه ب ثلث سطح ا ح د وهذه صورته



وان كانت نقطة ح على خط ه د فان خط ه ح اما ان يكون مساويا
لخط ب د واما ان لا يكون مساويا له فان كان مساويا له فانا نصل ب ح فيكون مثلث
ا ب ح سطح ا ح د وهذه صورته



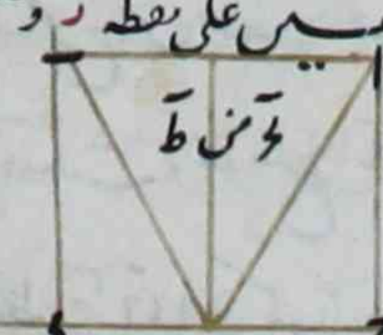
وان كان ه ح اصغر
من خط ب د فانا نجعل خط ب ز مساويا لخط ه ح ونصل ح ب فيكون
منحرف ا ب ط ح ثلث سطح ا ب ج د وهذه صورته



وان كان ا ه ح اطول من خط ز ا ح فانا نخرج د ب الى نقطة ط ونجعله مساويا لخط
ه ح ونصل ح ز ونخرج خطوط طي موازيا لخط ح ز ونصل خط ب ي فيكون مثلث
ا ب ح ثلث سطح ا ب ج د وهذه صورته



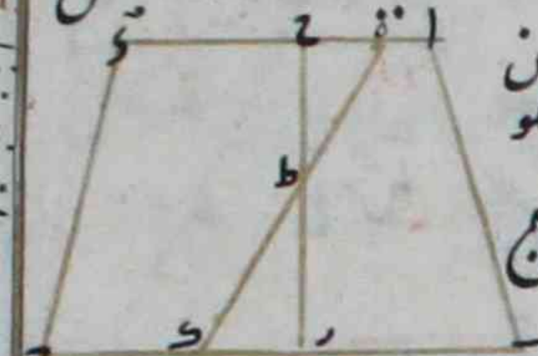
فان قال
كيف نقسم منحرف ا ح د بنصفين بخط يخرج من نقطة على
اعلاه مثل نقطة ه فنقسم خط ب د بنصفين على نقطة ز ونصل
د ه فان كان ا ه مساويا لخط ه د فان خط ه ز قد قسم سطح
ا ب ج د بنصفين وهذه صورته



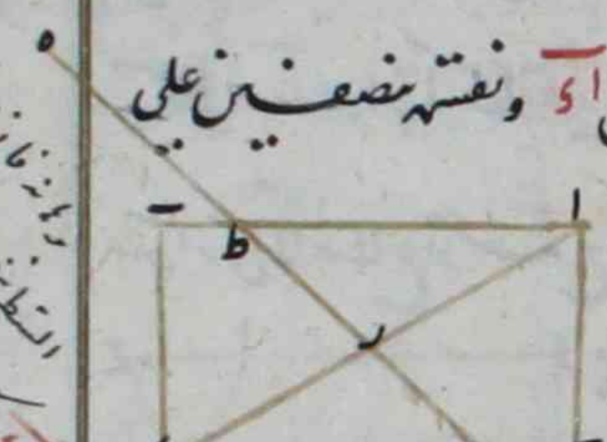
وان لم يكن خط

ه ط ونخرجه الى النقطة وهي تقع خارجا عن سطح ا ب ج د

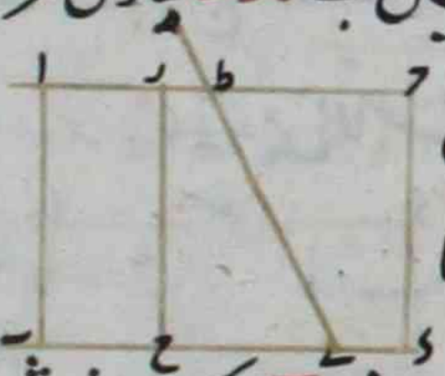
ا ه مساويا لخط ه د فانا نجعل خط ا ح مساويا لخط ح د وخط ب ز مساويا لخط ز ج ونصل
ح ز ونقسمه بنصفين على نقطة ط ونخرج ه ط د فيكون
خط ه د قد قسم منحرف ا ح د بنصفين وهذه صورته



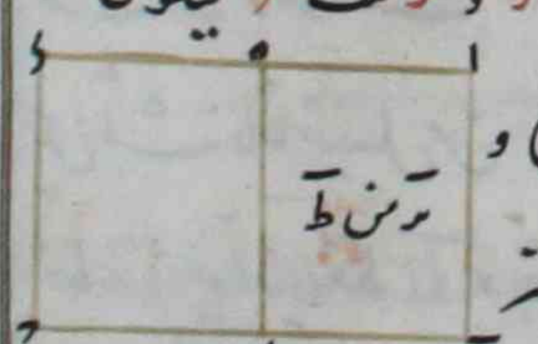
فان قال كيف نقسم سطح ا ح د المتوازي الاضلاع بنصفين
بخط يخرج من نقطة خارجة منه مثل نقطة ه فانا نصل ا د ونقسمه بنصفين على
نقطة ز ونخرج ه ز ح فنقسم سطح ا ح د بنصفين بخط ه ز ح وهذه
صورته



فان قال كيف نفصل من سطح ا ب ج د المتوازي
الاضلاع ثلثه او ربعه او اي جزء شئنا بخط يخرج من نقطة خارجة منه مثل نقطة
ه وليكن الجزء الثلث فنفصل من سطح ا ب ج د ثلثه بخط مواز لخط ا ب كما بينا قبل وهو
خط ز ح ونخرج من نقطة ه خطا نقسم سطح ز ح ج د بنصفين بخط ه ط ب فيكون منحرف
ط ب د ج ثلث سطح ا ب ج د وهذه صورته

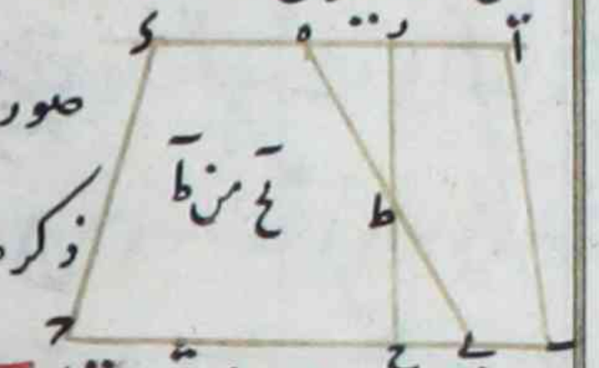


فان قال
كيف نفصل من منحرف ا ح د ثلثه او ربعه او اي جزء شئنا
من نقطة على اعلاه مثل نقطة ه ويكون خط ا د موازيا لخط ب ج وليكن الجزء الثلث
فنجعل خط ب ز ثلث خط ب ج ونصل ه ز فان كان ا ه ثلث ا د و ب ز ثلث ب ج فيكون خط
ه ز قد فصل من منحرف ا ح د الثلث وهذه صورته



و ان لم يكن ا ه ثلث ا د فانا نجعل ا ز ثلث ا د وليكن اقصر
من ا ه ونجعل ايضا ب ح ثلث ب ج ونصل ز ح ونقسمه بنصفين على ط ونصل ه ط ونخرجه

الى ح فيكون خط ه ط ح قد فصل من منحرف ا ب ج د ثلثه وهو منحرف ا ه ط ح وهذه



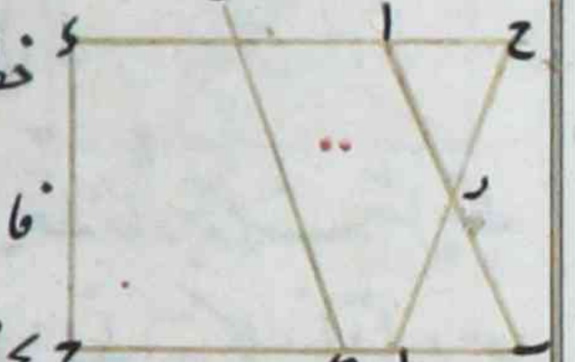
صورته ۝ وان كان ا ه اصغر من ا د بنياه بمثل ما تقدم

ذكره فان قال كيف نقسم منحرف ا ب ج د بنصفين بخط يخرج

من نقطة خارجة عنه مثل نقطة ه قسمنا خط ا ب بنصفين على نقطة د ونخرج من نقطة

د خط د ط موازيا لخط ج د ونخرج خط ا د حتى يلقاه على نقطة ح فيكون سطح ح ط ج د

متوازي الاضلاع ونخرج من نقطة ه خط ه ط د نقسم سطح ح ط ج د بنصفين فيكون



خط ه ط د قد قسم منحرف ا ب ج د بنصفين وهذه صورته

فان قال كيف نفصل من منحرف ا ب ج د اي جزء شئنا بخط

يخرج من نقطة خارجة عنه مثل نقطة ه نقسم ا ب بنصفين

على د ونخرج منها خط ح د ط موازيا لـ ج د ونخرج من نقطة ه خط ه ط د نفصل من سطح

ح ط ج د ما نريد من الاجزاء فيكون قد فصل من منحرف ا ب ج د الذي اردنا وهذه



صورته ۝ فان قال كيف نفصل من ا ب ج د ثلثه فانا

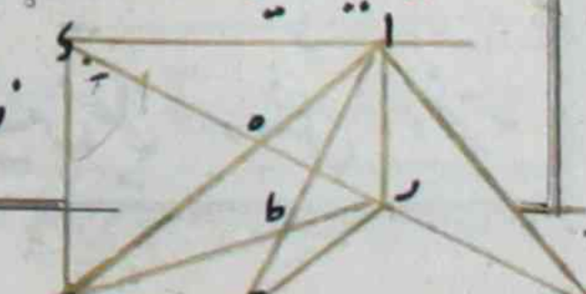
نصل ا د ب د فان كان ه ثلث ب د فان شكل ا ب ج د قد انفصل



منه ثلثه وهو مثلث ا ب ج د وهذه صورته ۝ وان لم

يكن ثلثه فانا نفصل من ب د مثل ثلثه وهو ر ونخرج منها

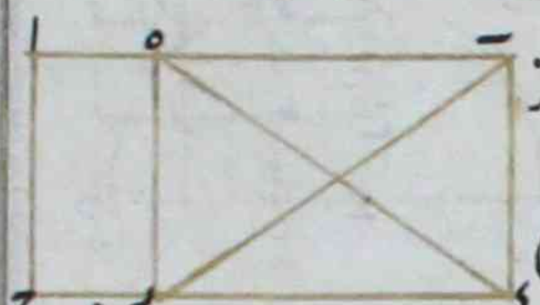
خط ر ح يوازي خط ا د ونصل ا ح فيكون قد فصلنا من شكل ا ب ج د ثلثه وهذه صورته



فان قال كيف نفصل من شكل ا ب ج د ثلثه بخط يخرج

من نقطة على ضلع منه وهي نقطة ه فنخرج من نقطة ب خط ب ر نفصل من شكل ا ب ج د ثلثه

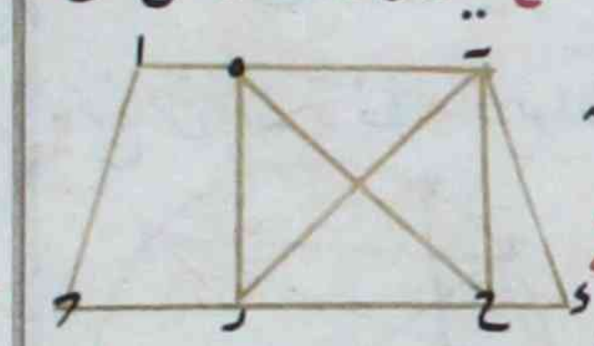
ونصل خطي ه د ه ر فان كان ب د يوازي ه ر فان خط ه د يكون قد فصل من شكل



ا ب ج د الثلث وهذه صورته ۝ وان لم يكن ب د موازيا

له ر فانا نخرج من نقطة ب خط ب ح يوازي خط ه ر فهو يقع

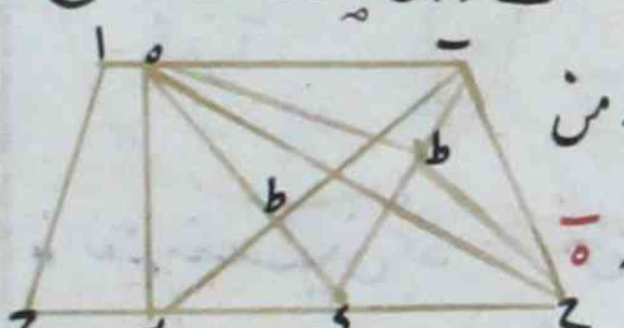
داخل الشكل وخارجا منه فليكن اولا داخله ونصل خط ه ح فيكون قد فصلنا من شكل



ا ب ج د الثلث وهذه صورته ۝ فان وقع خارجا منه

فانا نصل ه د ونخرج ج د الى ح ونصل ح ط يوازي د ه

ونصل ه ط فيكون خط ه ط قد فصل من شكل ا ب ج د الثلث وهذه صورته ۝

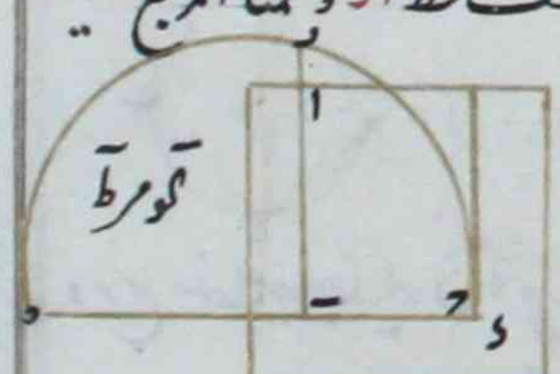


فان قال كيف نزيد في مربع ا ب ج د مثله وهو على صورته من

جميع الجوانب اخرجنا خط د ب على استقامته الى نقطة ه

وجعلنا ب ه مثل ب د وادرنا على خط د ه نصف دائرة د ر ه واخرجنا خط ا ب الى

نقطة ر وزدنا في كل جانب من جوانب المربع خطا مثل نصف خط ا ر وتممنا المربع فيكون



قد زدنا في مربع ا ب ج د مثله وهذه صورته ۝ ولذلك

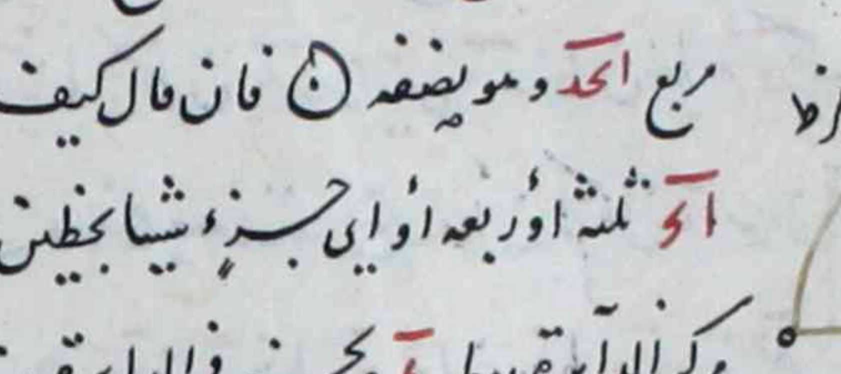
ان اردنا ان نزيد فيه مثله او مثله امثاله بان نجعل خط

ب ه مثل تلك الامثال فان قال كيف ناخذ من وسط مربع

ا ب ج د مربعا يكون نصفه وعلى صورته زدنا في خط ب د خط ب ه نصفه وادرنا على خط د ه

نصف دائرة د ر ه نقطع ا ب على ر ونجعل خط ب ح نصف خط ا ر ونفصل من عند زوايا

ا ب ج د خطوطًا مثل خط ج ب ويفصل من مواضع الفصل فيكون مربع ط ك ل في وسط



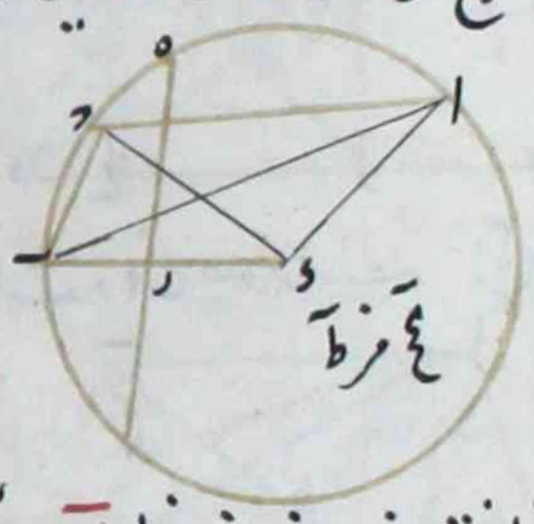
مربع ا ب ج د وهو نصفه ۝ فان قال كيف نفصل من دائرة

ا ج ثلثه أو ربعه أو أي جزء شئنا بخطين متوازيين فنجعل

مركز الدائرة نقطة د ونخرج في الدائرة وتر ثلثها وهو خط

ا ج ونخرج د ب يوازي ا ج ونصل د ج ونقسم قوس ا ج بنصفين على نقطة ه

ونخرج من نقطة ه خط ه ز يوازي د ج فيكون شكل د ب ج ه الذي فيما بين الخطين المتوازيين

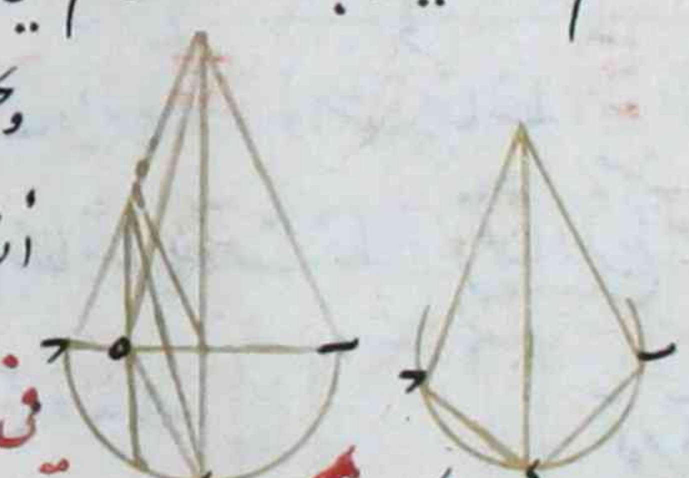


ثلث الدائرة وهذه صورته ۝ فان قال كيف نقسم قطاع

ا ب ج بنصفين فنقسم قوس ب ج بنصفين على نقطة

د ونصل ا د فان كان ج ا مثل ا ب فان شكل ا د

قد انقسم بنصفين بخط ا د وان لم يكن خط ا ج مثل ا ب قسمناه ب ج بنصفين على ه



ونخرج ه ز موازيًا لخط ا د ونصل د ز فيكون قد

انقسم شكل ا ب ج د بنصفين بخط د ز وهذه صورته

في رفع الطرف فان قال كيف نقسم مربع ا ب ج د بنصفين

ونرفع بينهما طريقًا يكون عرضه د ح فنخرج ح ا على استقامته الى م ونجعل ا م مثل ح ج و

نخرج ب ا على استقامته الى ل وندير على مركز ح وبعد ح م دائرة يقطع خط ب ا على نقطة

ل ونصل ل ج ونفصل ل ك مثل ج ح ونخرج خط ك ز موازيًا لخط ب ل ونخرج ح ط

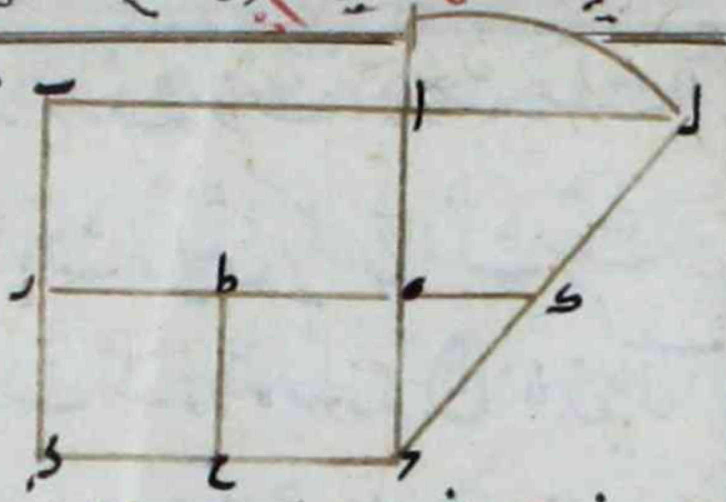
موازيًا لخط د ب فيكون سطح ح ط مثل سطح ه ب وهذه صورته الذي في سطح المقابل اولا

فانقسم السكل بنصفين برهانه لنوصل خطا ب د ج فلان خطا ا د مساويان لخطي ح ا ا د وقاعدة

فان

23

فان قال كيف نقسم مربع ا ب ج د ثلثة اقسام



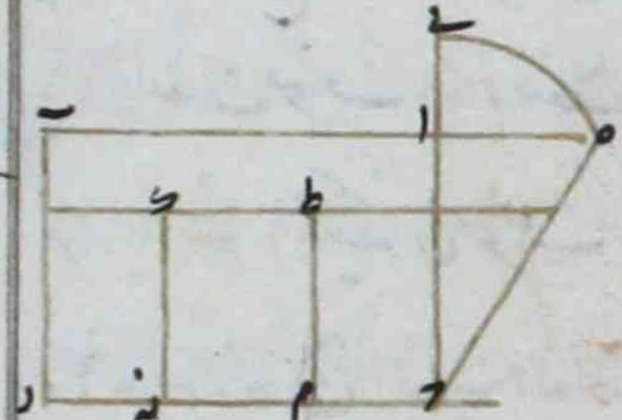
متساوية ونرفع بينهما طريقًا في عرض من المعلوم

وهو فيما بين قسمين منها متساويين فنخرج ج ا الى

ه ونجعل ا ه مثل ج م ونخرج ب ا على استقامته الى ه ونجعل نقطة ج مركزًا وبعد ج ك

دائرة نقطع خط ب ه على نقطة ه ونصل ج ه ونفصل من خط ج ه خط ه ز مساويًا لخط ج م

ونخرج من نقطة ز خط ز ح ك موازيًا لخط ب ا ه ومن نقطتي م ن خطي م ط ن ك موازيين



لخط ا ج فيكون سطح م ن ك ل متساوية وقد عملنا ما اردنا

وهذه صورته ۝ فان قال كيف نقسم مثلث ا ب ج

بقسمين متساويين ونرفع بينهما طريقًا متوازي الاضلاع

في عرض معلوم فنجعل عرض الطريق ج د ونقسمه بنصفين على نقطة ه ونخرج ه د ج

متوازيان د ز ونخرج ح ط يوازي ا ج ونصل ز ط ونجعل ج ك مثل ج د ونخرج ك ل يوازي

ز ط ونجعل مثلث ن م ز نصف منحرف ا ل وشبيه بمثل ا ز ونخرج ب ج الى ع

فيكون قد قسمنا مثلث ا ز بمثلث ب م ع ومنحرف ا س المتساويين ورفعنا بينهما طريقًا



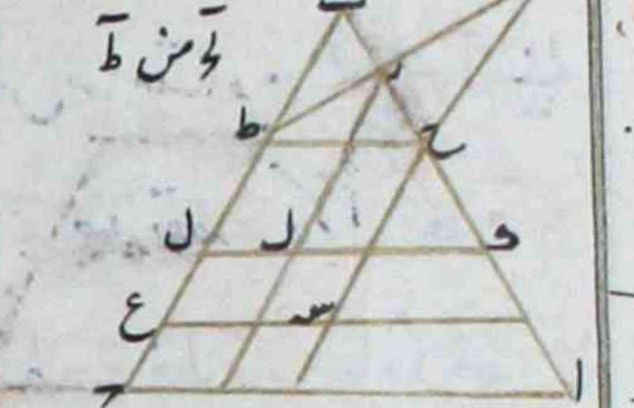
وهو سح في عرض ج د وهذه صورته ۝ فان قال

كيف نقسم مثلث ا ز بين ثلث وثليش ونرفع بينهما طريقًا

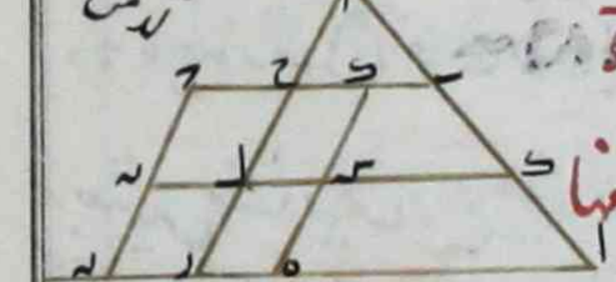
يكون عرضه ج د فانا نجعل ج ه ثلث ج د ونخرج خطي ح ه ز

يوازيان د ز ونخرج من نقطة ح خط ح ط موازيًا لخط ا ج ونصل ز ط ونجعل ح ك مساويًا

لحـ د ونخرج كل يوازي رط ونجعل مثلث دم نه ثلث منحرف ال وشبيه بمثلث اح
ونخرج منه الى ع فيكون قد قسمنا مثلث اح بثلث وثلثين ويكون الثلث مثلث بمع
والثلثان منحرف اسه وهذه صورته ۞ فان قال كيف



نقسم منحرف احد بنصفين ونرفع منهما ط تقاطعه
ده على ان خط ح موازٍ لخط اد فنقسم ده بنصفين
على ز ونخرج زح ه ط يوازيان حد ونخرج ا ح زح حتى يلتقيان على م ونجعل مثلث
م ط ل نصف منحرف اط وضعف مثلث حمت وشبيه بمثلث م اد ونخرج دسه ل ذه
موازياً لخط اد فيكون منحرف سه داه والطريق نه سه ه ده

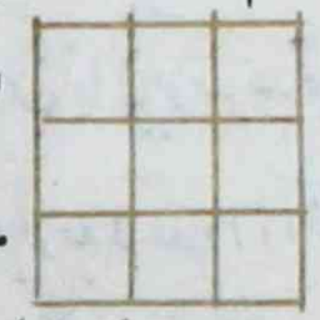


وهذه صورته ۞ الباب العاشر في قسمة المربعات وتأليفها

قد بينا في الابواب التي تقدم من هذا الكتاب عمل الاشكال بعضها في بعض وبعضها على
بعض وقسمتها على انواع مختلفة وما يكثر استعمال الصناع لها بما ارجو ان يكون
فيه كفاية لمن له ادنى فهم ورياضة فاما في هذا الباب فانا نذكر فيه بعض الاشكال
التي يكثر استعمال الصناع لها والمسئلة عنها وهو قسمة المربعات وتأليفها وما يتركب
فيها ونجعل لها قوانين يرجع اليها فان جميع ما يستعمله الصناع في هذا الباب بلا اصول
يعمل عليه ولاجل ذلك تقع لهم الغلط الكثير فيما يقسمونه ويركبونه ذلك اذا دبر الامر
على وجه يسهل الامر فيما يراد من هذا الباب انشاء الله ۞ فنقول ان من الاعداد
ما هو مربع ومنها ما هو غير مربع اما المربع فهو الذي يوجد له عدداً اذا ضرب في مثله كان ذلك

العدد وذلك مثل اربعة فانها يوجد لها عدد اذا ضرب في مثله كان اربعة وهو اثنان
فان الاثنين متى ضربنا في مثله كان اربعة ومثل خمسة وعشرين فانه يوجد عدداً
اذا ضرب في مثله كان خمسة وعشرين وهو خمسة وكل عدد يوجد له عدد اذا ضرب
في مثله كان ذلك العدد فيقال له مربع ويقال للعدد الذي ضرب في مثله ضلع ذلك العدد
المربع وجذره فاما ما هو غير مربع فهو اما ان يكون مولفاً من مربعين واما ان لا يكون مولفاً
من مربعين اما المولف من مربعين فمثل ثلثة عشر فانه مولف من مربعين وهما تسعة واربعة
ومثل احد واربعين فانه مولف من مربعين احدهما ستة عشر وضلعه اربعة والثاني خمسة
وعشرين وضلعه خمسة واما ما هو غير مولف من مربعين فمثل سبعة فانه لا يوجد ان مربعان
اذا جمعا كانا سبعة ومثل احد عشر فانه لا يوجد ايضاً مربعان اذا جمعا كانا احد عشر
فاذا سُئلت عن عدد مربعات مولف منها مربعاً او من مربع نقسم بمربعات فانظر الى
ذلك العدد فان كان مربعاً او مولفاً من المربعين فان الامر يسهل فيه ويقرب وان لم
يكن مربعاً ولا مولفاً من مربعين فان الامر يكون فيه ابعد ونحن نبين العمل في كل واحد
من هذه الاصناف باقرب وجوه واسهلها فنقول انا اذا سُئلنا عن مربع واحد كيف
نقسم بمربعات متساوية عددها مربعاً قسمنا كل واحد من اضلاع المربع باقسام متساوية
عددها مساوٍ لضلع المربع الذي نقسم بها المربع الواحد ونخرج من مواضع القسمة خطوطاً
مستقيمة الى نظايرها من الاضلاع المقابلة لها فنقسم المربع بتلك المربعات مثال ذلك
انا اذا اردنا ان نفصل مربعاً واحداً بتسعة مربعات قسمنا كل واحد من اضلاع المربع بثلثة

اقسام متساوية وهي جذر التسعة ثم اخرجنا من كل واحد من مواضع القسمة الى نظيره من

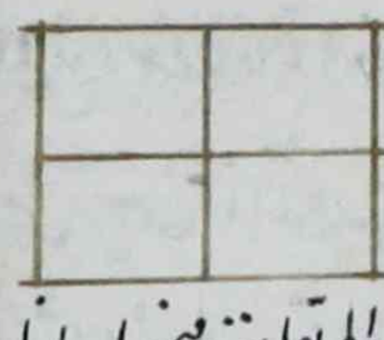


الضلع المقابل له خطا مستقيما فنقسم المربع بتسعة اقسام مربعات

متساويات وهذه صورتها ۝ ولذلك لو اردنا ان نقسم المربع

باربعة مربعات قسمنا كل واحد من اضلاعه باثنين وموضع الاربعة ونصل بين الاقسام

المتقابلة فنقسم المربع باربعة اقسام متساوية وهذه صورتها ۝

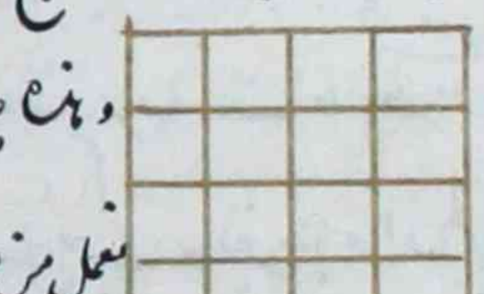


في عمل مربع من مربعات عددها مربع فاذا اردنا ان نعمل من

مربعات كثيرة عددها مربعا واحدا اعملنا مربعا ضلعا مساويا لضلع تلك المربعات فيحصل لنا

مربعا واحدا مساويا لتلك المربعات مثال ذلك انا اردنا ان نعمل مربعا من ستة عشر آجرة

مربعا واحدا صففنا اربع اجرات في صف وضممنا الباقي اليه حتى يصير مربعا واحدا



وهذه صورتها ۝ **في تاليف المربعات المولفة من مربعين** فاذا اردنا ان

نعمل من مربعات عددها مولف من مربعين نظرنا الى المربعين فان كانا

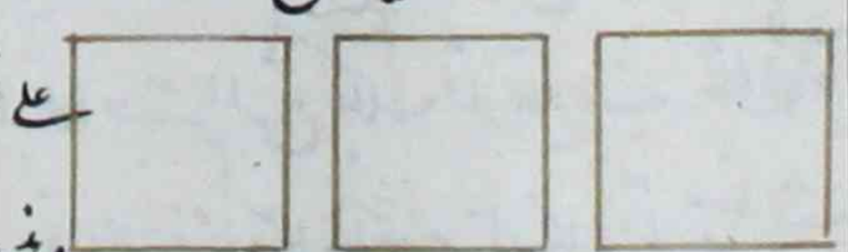
متساويين ركبنا من تلك المربعات مربعين متساويين ثم قسمنا كل واحد منهما على قطره فيصير

اربع مثلثات متساويات اقطارها مساوية لضلع المربع المطلوب فاذا جمعناهما على الزوايا

القائمة صار مربعا متساوي الاضلاع مثال ذلك انا اردنا ان نعمل من آجرتين مربعا قطعنا كل

واحد منهما على قطره فيصير اربع مثلثات متساويات الاضلاع والاقطار فاذا ركبنا المثلث

على الزوايا القائمة صار مربعا ضلعه اقطار المثلث



وهذه صورته ۝ فان اردنا ان نعمل من ثمنية

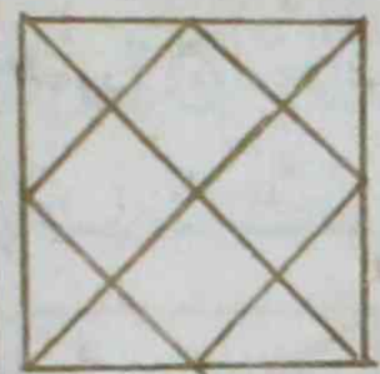
اثنان

مربعات متساويات مربعا والثمنية هي مولف من مربعين كل واحد منهما اربعة ركبنا مربعين

كل واحد منهما اربعة ثم قطعناهما على اقطارهما اربعة عملنا من كل اربعة مربعات مربعا

فيكون مربعين ثم قطعناها على قطر فيصير اربع مثلثات متساويات فنعمل منها مربعا كما

تقدم ذكره وهذه صورتها ۝ فان كانت







المربعات التي تعاعددها مولفا من مربعين مختلفين

ركبنا مستطيلين طول كل واحد منها ضلع اكبر المربعين

وعرضه مثل اقل المربعين وقطعنا كل واحد منهما بنصفين على القطر فيصير لنا اربع مثلثات

متساويات بضلعين مساويين لضلعي المربعين وقطره مساو لضلع المربع المطلوب ويبقى لنا

من المربعات عدد مربع فركبناه مربعا في الوسط وركب اضلاع المثلثات عليها فيحصل لنا

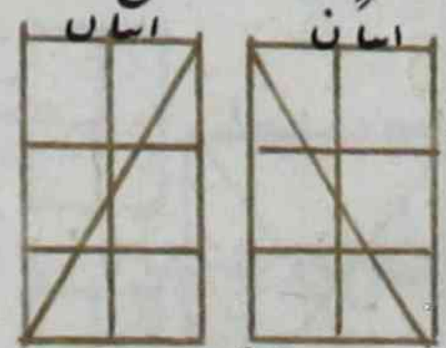
مربع واحد معمول من المربعات مثال ذلك انا اردنا ان نعمل مربعا من ثلثة عشر مربعة

متساويات الاضلاع والاقطار مربعة واحدة وهي مولفة من مربعين احدهما تسعة وضلعه

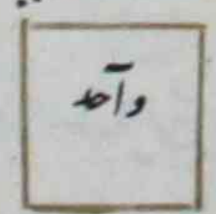
ثلثة والآخر اربعة وضلعه اثنان ركبنا مربعين مستطيلين احد اضلاعهما ثلثة والآخر اثنان

فيكون مستطيلين مركبين كل واحد من ست مربعات ثم قطعناهما على قطريهما فيصير لنا اربع

مثلثات طول كل مثلث منها ثلثة وعرضه اثنان وقطره جذر ثلثة عشر على هذه الصورة



ونفضل ويبقى من المربعات واحد فاذا جعلناه في الوسط واضفنا اليه

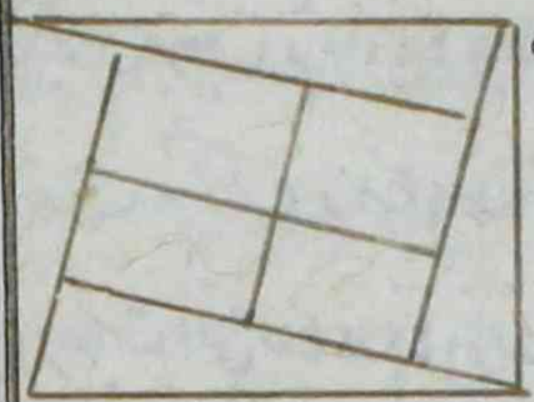


المربعات فيكون الجانب الاطول منها الى جانب المربع

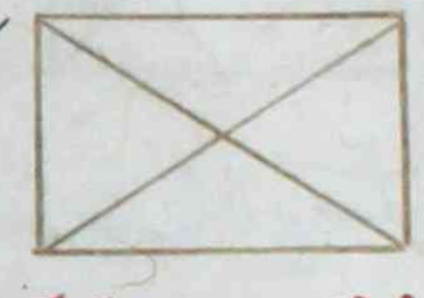
صار منها مربعا كل جانب منها قطر المثلث وهو جذر ثلثة عشر وهذه صورتها ۝ فان

...او للمربعين ولبعض من ضلع المربع الكبير ضلع المربع الصغير فيكون من البين ان مجموع المربعين مساو لضعف سطح ضلع المربع الكبير...

فان اردنا ان نعمل من عشر لبنات متساويات مربعة واحدة نظرنا الى العشرة فوجدناها مولفة
من مربعين احدهما تسعة وضلعه ثلثة والاخر واحد وضلعه واحد ركبنا مستطيلين احد الضلعين
منهما ثلثة والضلع الاخر واحد وقطعنا هما بنصفين على هذه

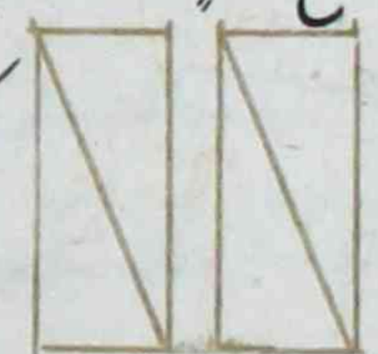


الصورة ○ ويبقى من العشرة اربعة مربعات يجعلها مربعة
الوسط وتركت المثلثات على جوانبها فيصير لنا مربعا واحدا

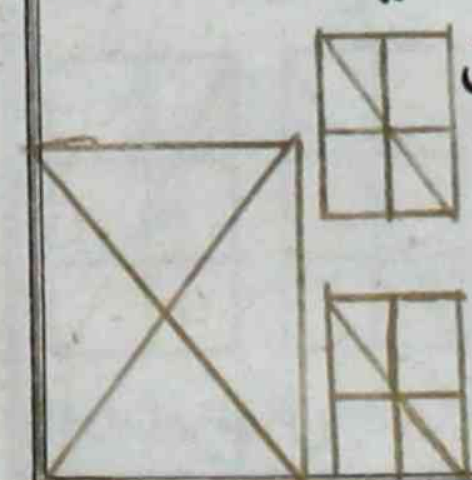


كل جانب منه مساو بالقطر المثلث وهذه صورتها ○ وعلى هذا
ينبغي ان نركب مربعا واحدا من المربعات التي عددها مولف من مربعين

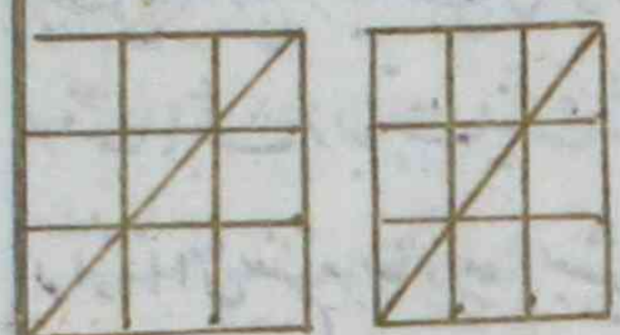
في قسمة المربع الواحد بمربعات عددها مولف من مربعين فان كان معنا مربعا واردنا ان نقسمه بمربعات
عددها مولف من مربعين نظرنا الى المربعين فان كانا متساويين قسمنا المربع بقطريه فيصير لنا
اربع مثلثات متساويات فاذا ركبنا كل اثنين منها على ضلع من اضلاع المربع صار لنا مربعين



كل واحد منهما مركب من مثلثين وهذه صورتها ○ فاذا حصل لنا مربعان
قسمنا حينئذ اضلاع كل واحد من المربعين باقسام متساوية عددها مساو
لضلع المربعين المتساويين فنقسم لنا المربع بالمربعات المطلوبة مثال ذلك انا اردنا ان نقسم
مربعا واحدا بثمنية مربعات اخرجنا قطريها فصار اربعة مثلثات متساويات ركبنا من كل مثلثين
منهما مربعا فصار مربعين ثم قسمنا ضلع كل واحد من المربعين بقسمين متساويين
ووصلنا بين مواضع الاقسام المتقابلة بخطوط مستقيمة فصار لنا ثمنية
مربعات متساويات وهذه صورتها ○ وكذلك لو اردنا ان



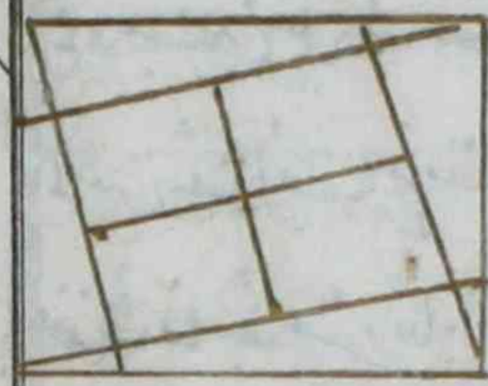
نقسم مربعا بثمنية عشر مربعات متساويات اخرجنا قطريه وعملنا
منه مربعين على هذه الصورة ثم قسمنا كل واحدة من اضلاع



المربعين ثلثة اقسام متساوية ووصلنا بين مواضع الاقسام
فحدث لنا ثمنية عشر مربعا متساويات الاضلاع وهذه صورتها ○ **في قسمة المربع بمربعات عددها مولفة من**
مربعين غير متساويين فان كان عدد المربعات التي نريد ان نقسم المربع الواحد منها مولفا من مربعين
مختلفين قسمنا احد اضلاع المربع اقساما متساوية عددها مثل ضلع اعظم المربعين اللذين
الف منهما العدد ثم فصلنا من كل ضلع من اضلاعه من عند احد زواياه على التوالي مثل ضلع
اصغر المربعين واخرجنا من كل زاوية من زوايا المربع التي يقابله الى مواضع الفصل على التوالي
خطوطا مستقيمة فيحصل لنا مربع في الوسط واربع مثلثات حوله اما المربع فانه يكون مساو المربع
تفاضل الضلعين فاذا قسمنا ضلعه باقسام التفاضل حصل مربعات بعدد مربع التفاضل واما
المثلثات فان كل اثنين منها يكون منه سطح مستطيل طوله مثل ضلع اعظم المربعين وعرضه مثل
ضلع اصغر المربعين فاذا ركبنا منه مستطيلين وقسمنا اضلاعها بعدد اضلاع المربعين حصل لنا باقي
المربعات المطلوبة مثال ذلك انا اردنا ان نقسم مربعا واحدا بعشرة مربعات وجدنا العشرة مولفة
من مربعين احدهما تسعة وضلعه ثلثه والاخر واحد وضلعه واحد قسمنا احد اضلاع المربع ثلثة اقسام
متساوية وفصلنا من كل ضلع منها مثل واحد منها واخرجنا من الزوايا الى مواضع القسمة خطوطا مستقيمة
فيحصل لنا مربعا في الوسط واربعة مثلثات حوله على هذه الصورة ثم قسمنا ضلع المربع الذي في
الوسط باثنين وهو تفاضل ضلعي المربعين اللذين الف منهما العشرة واخرجنا الخطوط المتوازية

فيحصل لنا اربع مربعات في الوسط وعملنا من كل مثلثين مستطيلا طوله ثلثة وعرضه واحد

وقسمنا بالثلث مربعات فيصير عشرة مربعات ۝ وكذلك



لو اردنا ان نضم مربعا واحدا بعشرين مربعا وكان العشرين مؤلفا

من مربعين احدهما ستة عشر وضلعه اربعة والثاني اربعة

وضلعه اثنان قسمنا ضلع المربع باربعة اقسام متساوية وفصلنا من الاضلاع مثل اثنين

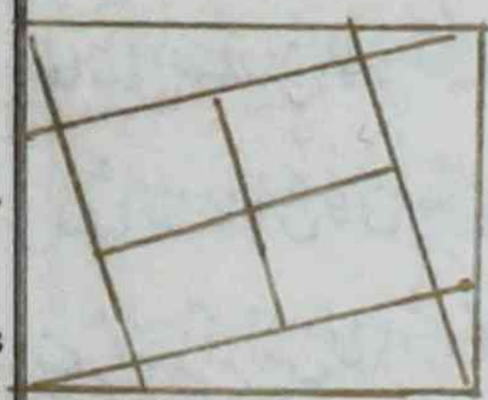
منها واخرجنا خطوطا من الزوايا فيحصل لنا مربعا ضلعه في اثنين مثل تفاضل الضلعين اعني

ضلعي المربعين واربع مثلثات حوله قسمنا ضلع المربع الذي في الوسط باثنين مثل

تفاضل ضلعي المربعين واخرجنا الخطوط المتوازية والاربع مثلثات التي حوله بكل

اثنين منها مستطيلا طوله اربعة وعرضه اثنين فيحصل من المربع الاوسط اربع مربعات

ومن المستطيلين ستة عشر مربعة وهذه صورتها ۝ وعلى



هذا ينبغي ان يعمل في قسمة جميع المربعات المؤلفة من مربعين

في تركيب المربعات وقسمتها اذا لم يكن عددها مؤلفا من

عددين مربعين قد غلط جماعة من المهندسين والصناع في امر هذه المربعات وتركيبها

اما المهندسون لقلة دربتهم بالعمل واما الصناع فلخلوهم من علم البراهين وذلك ان المهندس

اذا لم يكن لهم دربة بالعمل صعب عليه تقريب ما يصح له بالبرهان الخطوطية على ما يليه

الصانع فان الصانع غرضه ما يقرب عليه العمل ويظهر له صحة ما تراه في الحس والمشاهدة

ولا يبالي بالبراهين الخطوطية والمهندس اذا اقام له البرهان على الشيء بالتوهم

لم يبال صحة ذلك بالمشاهدة اولم يصح على انا لا نشك ان جميع ما تراه الصانع انما هو

ماخوذ مما يعمله المهندس اولا وقام البرهان على صحته فان الصانع والماسح انما ياخذ من

الشيء زبدته ولا يفكر في الوجوه التي تثبت صحة ذلك به ولاجل ذلك قد يقع عليه الغلط

والخطا فاما المهندس فقد علم صحة ما يريد بالبراهين اذا كان هو المستخرج للمعاني التي عمل

عليه الصانع والماسح فان حذاق هولاء المهندسين اذا سئلوا عن شيء من قسمة الاشكال

او شيء من ضرب الخطوط بجزء وافية واحتاجوا الى فكر طويل وربما نسخ لهم هذا

وقرب عليهم وربما صعب ولم يتات لهم عمله ولقد حضرت في بعض المجالس وفيه

جماعة من الصناع والمهندسين وسئلوا عن عمل مربع من ثلثة مربعات اما المهندس

فانه استخرج خطا يقوى على ثلثة مربعات بسهولة ولم يرض احد من الصانع فان الصانع

يريد ان يقسم تلك المربعات باقسام يولف منها مربعا واحدا كما عملنا في مربعين وخمس

مربعات واما الصانع فانهم اوردوا فيها عدة وجوه قام البرهان على البعض وبطل

البعض لا ان ما لم يقم البرهان عليه كان مقاربا للصحة في المنظر فيخيل لمن ينظر اليه

انه صحيح ونحن نورد تلك الوجوه ليعلم الصحيح منه من الفاسد ولا يقع على الناظر

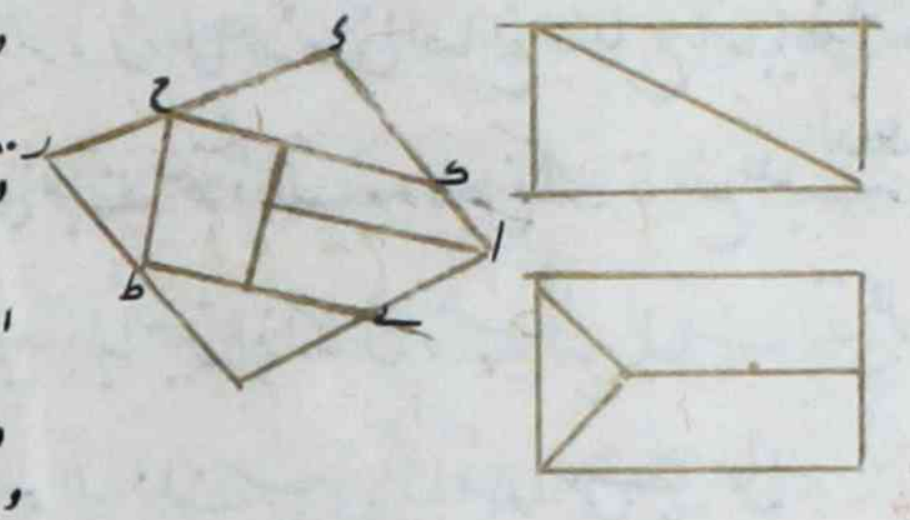
في هذا المعنى غلط في قبول ما هو فاسد ان شاء الله وذلك ان بعض الصناع وضع احد المربعات

في الوسط وقطع الثاني منها بنصفين بالقطر ووضعه على جنبتي المربع واخرجه من

وسط الثالث الى زاويتين منها على غير القطر خطين مستقيمين وخطا منه الى وسط

الضلع المقابل للمثلث حدث بالخطين فانقسم المربع بمنحرفين ومثلث ثم وضع المثلث اسفل

المربع الاول ووضع المنحرفين فوقه وضم الضلعين الاطولين احدهما الى الآخر في الوسط



فصار له مربعا على شكل هذه الصورة

قال ابو الوفا اما صورة ما عمله فهو في

التخيل ولمن لا يكون له دربة بالصناعة

والهندسة انه يرى صحيح واذا كشف

عنه علم انه خطا اما انه يتوهم انه صحيح فمن جهة صحة الزوايا واستواء الاضلاع فان زوايا

المربع صحيحة كل واحد منها قايمة واما الاضلاع فانها متساوية ولاجل هذا يتخيل انه صحيح وذلك

ان زوايا مثلثات ج ب د التي هي زوايا المربع كل واحد منها قايمة والزاوية الرابعة

مركبة من زاويتين كل واحدة منها نصف قايمة وهي زاويتا المنحرفين واما الاضلاع فمستقيمة

ومتساوية وذلك ان كل واحد من هذه الاضلاع مركب من ضلع احد المربعات ومن نصف

قطره فهي متساوية واما انها مستقيمة في التركيب فهو من ايضا فان الزوايا المجتمعة عند التقاء

الخطوط كلها مساوية لقايمتين لان الثلث الزوايا التي عند نقطة ج مساوية لقايمتين

لانها زاوية مربع وزاويتي مثلث كل واحد منها نصف قايمة وكذلك زاوية ط واما زاوية

ب فانها زاويتين احدهما زاوية المثلث وهي نصف قايمة والاخرى زاوية المنحرف

وهي قايمة ونصف وكذلك الزاويتين اللتين عند نقطة د واذا كانت الزوايا قايمة

والاضلاع مستقيمة متساوية يتخيل لكل احد انها مربعة عملت من ثلث مربعات ولا يفطنون

للموضع الذي دخل عليهم الغلط وايضا نبين ذلك انا قد علمنا ان كل ضلع من اضلاع هذا المربع

قد صار

28

قد صار مساويا لضلع احد المربعات ولنصف قطره فليس يجوز ان يكون ضلع المربع المؤلف

من ثلث مربعات بهذا المقدار فانه اكثر منه وذلك ان ضلع المربع المؤلف من ثلث

مربعات اذا جعلنا ضلع كل مربع عشرة اذرع تقريبا على المتعلم هو سبعة عشر ذراعا

وثلث بالتقريب وضلع هذا المربع هو سبعة عشر ونصف سبع وبينهما تفاوت كثير وايضا

فان مربع ح لما قسمناه بنصفين ووضعنا كل نصف منه الى جانب مربع او قطع مربع ح

على خطي ح ب ط د وليس يجوز ان يقع عليه ذلك ليبين احدهما ان قطر مربع ح لا ينطق

به وخط ح ب منطق وهو مثل ضلع مربع ح ومثل نصفه الثاني انه اصغر منه وذلك

ان قطر مربع ح هو اربعة عشر وسبع بالتقريب وضلع ح ب خمسة عشر فقد بين فساد

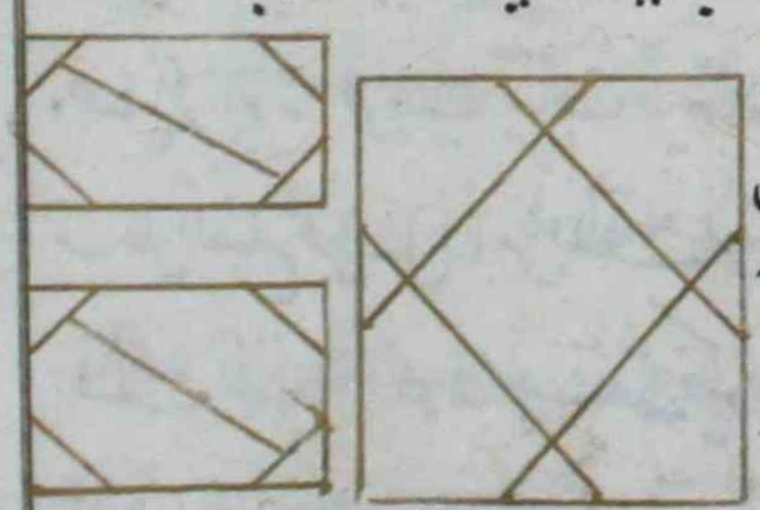
هذه القسمة والتركيب وقد قسم بعض الناس هذه المربعات بنوع احسن من القسمة

اظهر فسادا من القسمة الاولة وذلك انه فصل من قطر مربعين منهما من وسطه مثل احد

ضلعيها وقطع من طرفي القطر اربع مثلثات فبقي من المربعين اربع مخمسات مختلفات

الاضلاع واربع مثلثات ثم وضع كل مخمس الى ضلع المربع الثالث فبقي في اربع

زواياه موضع اربع مثلثات فنقل المثلثات الباقية اليها فصار مربعا مؤلفا من



ثلث مربعات على هذه الصورة ○ وهذا

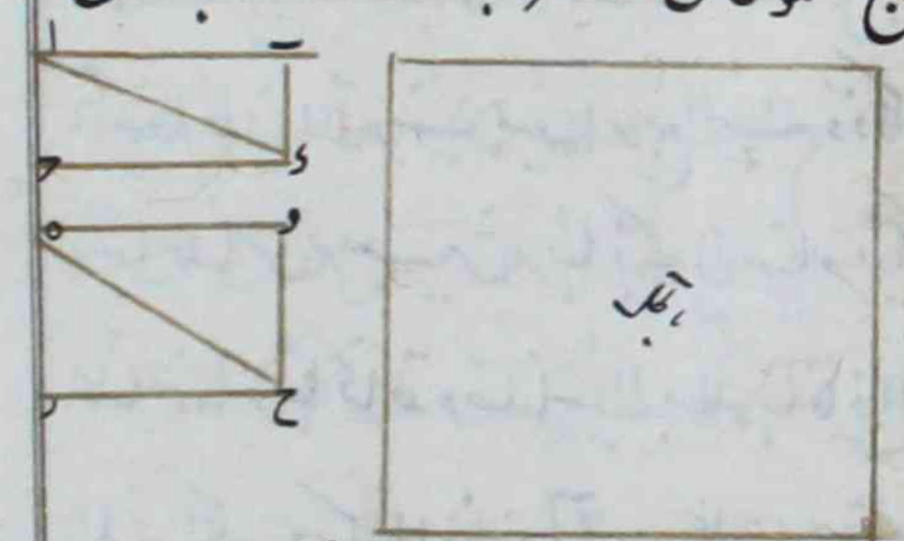
ايضا يخيل من لا يكون دربة له بالهندسة والبرهان

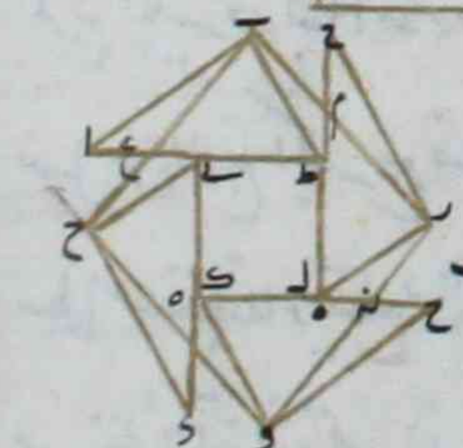
انه صحيح ومتى تامل ظهر انه فاسد خطاء

وذلك ان المثلثات التي نقلها الى المواضع

الفارغة من زوايا المربع اكثر من مواضعها وذلك ان المواضع الفارغة يحيط بكل واحد
منها ضلعين وقطر كل ضلع منها مساوٍ لنصف قطر المثلث الذي قطع من المربع فهذا ضلعه
مساوٍ للقطر وهذا محال مثال ذلك انا نجعل احد المثلثات عليه اح واحد المخمسات
اهدحج فاذا نقل المخمس الى اضلاع المربع والمثلثات الى مواضعها وقعت نقطة
ج من مثلث اح على نقطة ج من المربع ووقعت اح من المثلث على اح من المخمس
لكن اح من المخمس مساوٍ لاد من المثلث وهو نصف الوتر فصار نصف الوتر من المثلث
القايم الزاوية مساوٍ لضلعه وهو اح وهذا محال لا يجوز وايضاً فان اب هو ضلع المثمن
الذي يقع في المربع واه وبط هو مساوٍ لمثلي ضلع المثمن ولفضل ضلع المربع على ضلع
المثمن فيصير خط هط مساوٍ لثلثة امثال ضلع المثمن ولفضل ضلع المربع على ضلع المثمن
وهذا ايضاً محال فان ضلع المربع المولف من ثلث مربعات هو اقل من هذا بكثير وقد
تبين فساد ما عملوه كما ذكرنا في هذا الفصل ⊙ فاما قسمة المربعات على الوجه الصحيح
وعلى ما يلزم عليه البرهان فانه تبين على الوجه الذي نذكره وهو انا نقسم مربعين
منها بنصفين على قطره ويضاف كل واحد منها الى ضلع من اضلاع المربع الثالث
ونجعل الزاوية التي هي نصف قايمة من المثلث على زاوية من زوايا المربع والقطر
منه على الضلع فيفصل لنا من المثلث من عند زاوية الاخرى بعضه ثم نوصل بين زوايا
المثلث القايمة بخطوط مستقيمة فيكون ذلك ضلع المربع المطلوب فيفصل لنا من كل
مثلث كبير مثلث سوره وننقله الى موضع المثلث الحادث عند الضلع الآخر مثال ذلك

انا اردنا ان نعمل من ثلث مربعات متساويات هي مربعات ابجد هوزح طيكل قسمنا بعض
من المربعات بنصفين بنصفين على قطريهما بخطي اد وح ونقلنا الى اضلاع المربع ثم
وصلنا بين الزوايا القايمة من المثلثات بخطوط زه هو وى وجدت في كل جانب من
اضلاع المثلث مثلث صغير مساوٍ للمثلث الذي انفصل من المثلث الكبير فصار مثلث
سحم مساوٍ لمثلث منح لان زاوية ح نصف قايمة وزاوية ح نصف قايمة والزاويتان
المتقابلتان من المثلثين عند م متساويتان وضلع ح مساوٍ لضلع طد فصار باقي اضلاع
المثلثات مساوٍ لباقي الاضلاع والمثلث مساوٍ للمثلث فاذا اخذنا مثلث سحم ووضعنا
في موضع مثلث سدح خط سد ضلع المربع المعمول من ثلث مربعات وهذا هو وجه صحيح





اقرب مما عمل قد قام البرهان عليه وهذا
صورته ⊙ فاما المهندس فاذا سئل
عن عمل مربع من مربعات ثلث او كثر
فانه يوجد الخط الذي يقوى على تلك
المربعات ولا يبالي بتقطيع المربعات
كيف كانت وذلك انه اذا سئل عن عمل مربع من ثلث مربعات
فانه يوصل قطر احد المربعات ويقيم على احد طرفي القطر خطاً
يكون عموداً عليه مساوياً لضلع المربع ويوصل بين طرفه وبين طرف القطر بخط مستقيم
فيكون ذلك ضلع المربع المولف من ثلث مربعات مثال ذلك انا اردنا ان نعمل مربعاً

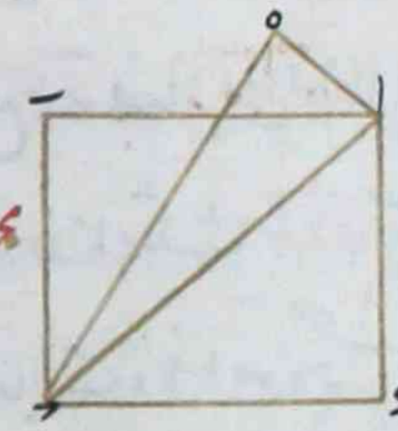
واحداً مساويا لثلث مربعات كل واحد منها مساو لمربع ا ب ج د أخرجنا قطر ا د فيكون ا د

ضلع المركب من مربعين ثم اقمنا على نقطة ا من خط ا د عمود ا ه مساويا لخط ا ج ووصلنا

ه د فيكون خط ه د ضلع المربع المساوي لثلث مربعات كل واحد منها مساو لمربع ا ب ج د

فاذا حصل عند المهندس هذا الخط لم سال بعد ذلك كيف كان نقطع المربعات وقال انه

متى عمل على خط ه د مربعا كان مساويا للمربعات الثلثة وكذلك لو اردنا ان يكون المربع



مساويا لاكثر من ثلث مربعات أو اقل منها ٥ **في عمل مربع من مربعين**

مختلفين لا يعلم مقدار اضلاعهما فاذا كان الامر على ما ذكرنا في عمل المربعات

فيجب ان نذكر عملا عاما نعمل مربعا من مربعين مختلفين كيف

ما اتفقا فان الامر في جميعها يرجع اليه وذلك انا متى اردنا ان نعمل مثلا من ثلث مربعات

مربعا عملنا من مربعين مربعا فيكون معنا مربعا كبيرا او مربعا صغيرا وهو مربع الثالث فاذا

عملنا منهما مربعا كنا قد وصلنا الى مطلوبنا فاذا اردنا ان نعمل ذلك ركبنا المربع الصغير على

المربع الكبير وركبنا احد زواياه على زاويته وضلعين منه على ضلعين منه ثم قطعنا ما

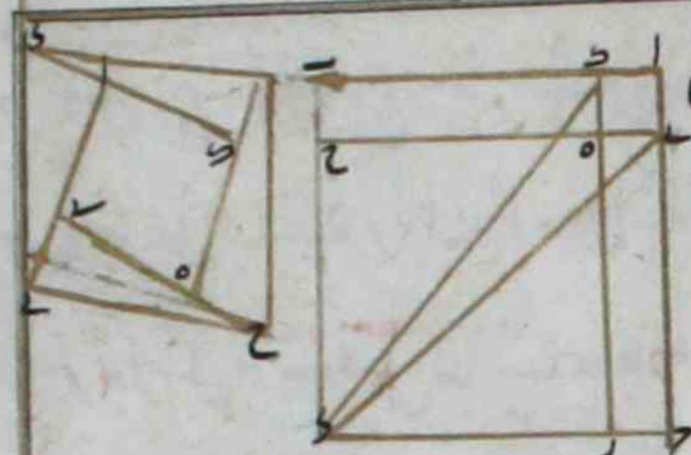
فضل من المربع الكبير مع ضلع المربع الصغير على موازاة الضلع الآخر فبقي من المربع الكبير

سطحا مستطيلا ونقطع من المستطيل الذي قطعناه من المربع الكبير مقدارا تتم به مع المربع الصغير

مستطيلا آخر فيبقى منه مربعا صغيرا نحفظه ثم نقطع المستطيلين على قطريهما فيصير اربع مثلثات

قطرها هو ضلع المربع المطلوب ثم جعلنا المربع الصغير الذي حفظناه في الوسط ونضيف اليه

الاربع المثلثات كل واحد منها الى ضلع من اضلاعه ونجعل الزاوية القائمة منه الى زاوية



من زوايا المثلث فيحصل لنا مربعا كبيرا من مربعين

وهذه صورتهما ٥ والآن نبين ذلك ونصححها فانا

نجعل المربع الكبير عليه ا ح د والمربع الصغير عليه ز ح ط

ونركب المربع الصغير على المربع الكبير ونجعل زاوية

ط على زاوية د وخط ز ط على خط ج د وخط ح ط على خط ب د ونقطع المربع الكبير مع ضلع ح ه

الى نقطة ب فبقي من المربع الكبير مستطيل وهو ح ب ا ب فنقطع من مستطيل ح ب ا ب مستطيل

ب ح ه مساو لمستطيل ب ه و ج ونركبه عليه ونبقي من المربع الكبير مربع ... نحفظه ثم نقطع

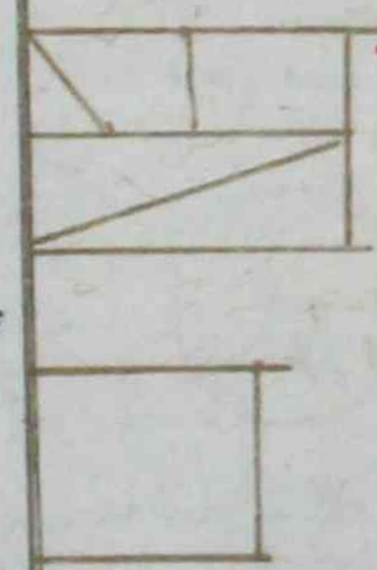
من المستطيلين اربع مثلثات وهو ان نقطع المستطيل على القطر فيصير لنا اربع مثلثات

ومربع صغير ونجعل المربع الصغير في وسط ونضم اليه المثلثات الاربعة حوله ونجعل زاوية

د من مثلث د ج ح الى زاوية ك وضلع د ج الى ضلع ك ا وزاوية د من المثلث تحت مثلث

ج ح د الى زاوية ا وخط ج د ايضا الى ضلع ا ب ونركب باقي المثلثات كما ركبنا هذين

المثلثين فيصير الصورة على ما مثلناه ٥ **في قسمة مربع واحد بمربعات غير مؤلفة**



عددها من مربعين ينبغي ان نبين في هذا الموضع قسمة مربع واحد بمربعين كبير و

صغير ويجب أن يكون احد المربعين مقدار ضلعه معلوم فانه متى لم يكن

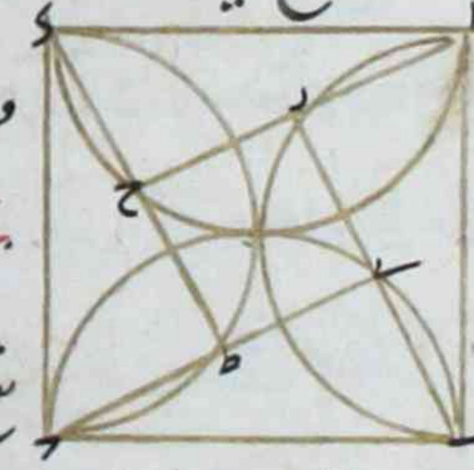
معلوما ساغ ان نقسم دفعات كثيرة بمربعين وانما نسال عن هذه المسئلة

فيقال كيف نفصل من مربع كبير مربعا صغيرا مقداره كذا وكذا ونعمل من الباقي مربعا فاذا

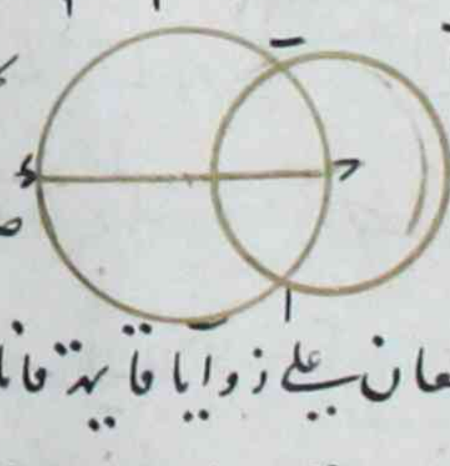
كان الامر على ما ذكرنا فيجب ان نعكس الامر فيما قدمناه من الاعمال فانه كان لنا مربع كبير

قال المؤلف ... الشكل ... مربع ... مثلثات ... مستطيلين ... ٥

مثل مربع ابجد ومربع صغير مثل مربع ه وقيل لنا كيف نقسم من المربع الكبير مثل اصغرهما
ونعمل من الباقي مربعا عملناه على ما ذكرناه في المثال وهو انا اردنا ان نفصل من مربع ابجد
مربعا مثل مربع ه ونعمل الباقي مربعا عملناه على كل ضلع من اضلاع مربع ابجد نصف دايرة وجعلنا
كل نقطة من زوايا ا ب ج د مركزا وببعد ضلع مربع ه علامات على انصاف الدواير وهي ح ط
ووصلنا خطوط ا ح ب ح د ح ط ج ط فحصل لنا مربعا في وسط المربع وخطوط ح ح ط ب د ا د
كل واحد منها مساو لضلع المربع الاصغر فحصل لنا اربع مثلثات ومربع صغير عملنا من كل مثلثين
منها مستطيلا وضممنا المربع الذي في الوسط الى احديهما وقطعنا من الآخر ما نفصل من طوله
على طول المربع فيكون ذلك اصغر المربعين وما قطع منه يضاف الى المستطيل الآخر

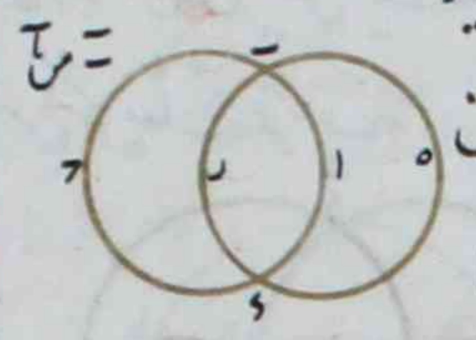


والمربع فحصل المربع الكبير وهذه صورتها ۞ **الباب الحادي عشر في قسمة الكرة** فان قال كيف نخط على كرة اعظم دايرة
تقع عليها فانا نخط عليها دايرة كيف ما اتفق مثل دايرة ا
ب ر وعلى قطب ج ثم نقسم دايرة ا ب ر بنصفين على نقطتي ا ب ونخط على الكرة دايرة
تمر على نقطة ا ج ب د فيكون تلك اعظم دايرة تقع عليها وهذه

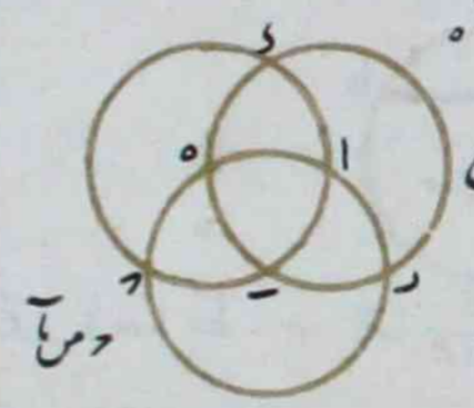


صورتها ۞ فان قال كيف نعمل على كرة دايرتين عظيمتين
يتقاطعان على زوايا قايمة فانا نخط عليها دايرة عظيمة مثل دايرة ا ج ونقسم الدايرة
باربعة اقسام متساوية على نقط ا ب ج د ثم نجعل ا قطبا او غيرها وببعد نقطتي ب د دايرة
وهي دايرة ب ه د ر فيكون دايرتي ا ب ج د ب ه د ر عظيمتين وقد تقاطعا على زوايا

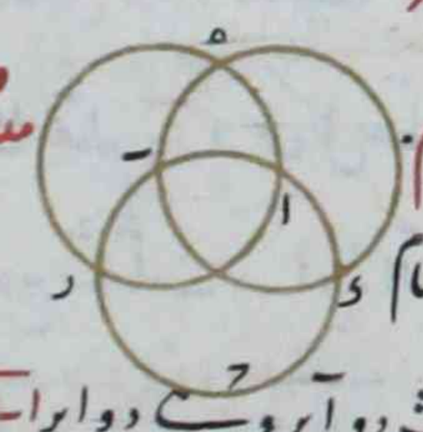
قايمة وهذه صورتها ۞ فان قال نعمل على كرة ثلث دواير



عظام تتقاطع على زوايا قايمة رسمنا عليها دايرتين عظيمتين
كما تقدم تتقاطع على زوايا قايمة على نقطتي ا ج وهما
دايرتا ا ب ج د ب ه د ر يتقاطعان على زوايا قايمة ثم نقسم قوس ب ج د بنصفين
على نقطة ح ونجعل نقطة ب قطبا وببعد ب ح دايرة ح ه ا ر فيكون دواير ا ب ج د ب ه د ر
ح ه ا ر الثلثة قد تقاطعت بعضها بعضا على زوايا قايمة وهذه



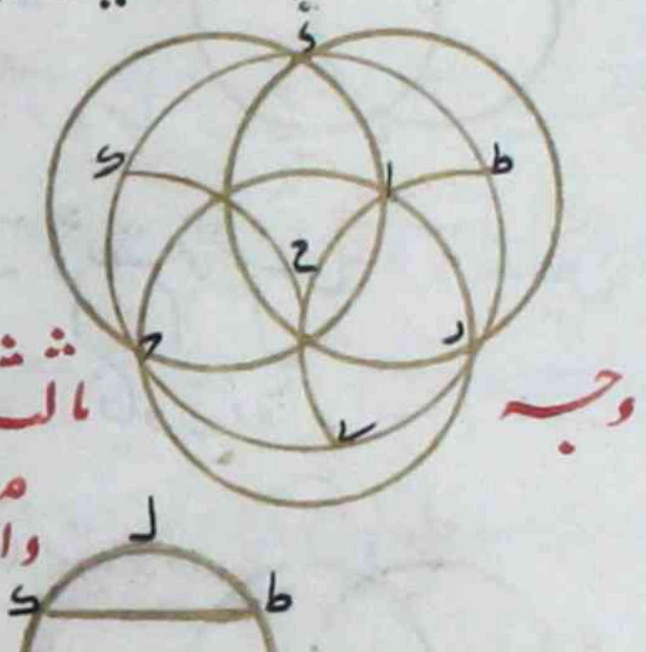
صورتها ۞ فان قال كيف نخط دايرة عظيمة تجوز على
نقطتين على كرة جعلنا كل واحد من النقطتين قطبا وهما نقطتي
ا ب وعملنا ببعد ربع دايرة اعظم دايرة تقع عليها دايرتي ح د ه ب ح د ه ا يتقاطعان
على نقطتي ح ه ثم جعلنا موضع التقاطع قطبا وببعد النقطتين رسمنا دايرة وهي دايرة
ا ب ح فيكون تلك الدايرة عظيمة وقد خططنا دايرة ا ب ح



عظيمة كما اردنا وهذه صورتها ۞ **في قسمة الكرة باربعة اقسام متساوية مثلثات متساويات الاضلاع** فان قال كيف نقسم الكرة باربعة اقسام
متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا عملنا عليها ثلث دواير وهي دواير ا ب ج د
ب ه د ر ح ه ا ر فنقسم الكرة بثمانية مثلثات متساويات الاضلاع وهي مثلثات
ا ب ه ا ه د ا د ر ا ر ب ح ب ه ح ه د ح د ر ح ر ب ثم نرسم على مركز كل واحد من المثلثات وعلى كل
واحد من زوايا ذلك المثلث قسيا من دواير عظام ونخرجها الى مراكز المثلثات التي تليه

فاذا انتهى من العشى اليها عملنا على تلك المراكز ايضا وعلى الزاويتين الباقيتين

من كل مثلث قوسين حتى ينتهى الى مراكز المثلثات فينقسم الكرة باربعة مثلثات



متساويات الاضلاع والزوايا وهى مثلثات

دح ط ـ حر دح ح كم ا طـ ده وهذه صورتها ○

وجه ثالث فى قسمة الكرة باربعة مثلثات متساويات الاضلاع

والزوايا اذا كان قطرها معلوما فان قال كيف نقسم كرة باربعة



مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا اذا كان

قطرها مثل خط اـ عملنا على خط اـ نصف دائرة وجعلنا خط اح ثلث اـ واخرجنا

خط حر عمودا على خط اـ ينتهى الى نصف دائرة اد ـ الى نقطه ونعلمنا على الكرة علامة

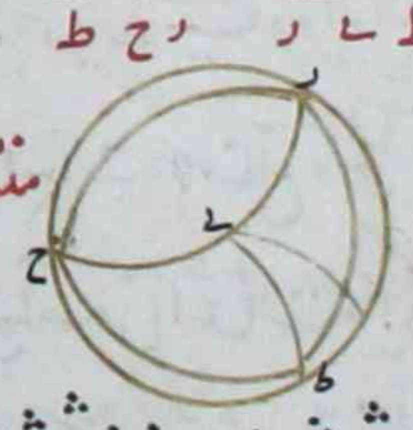
ما وهى ه وجعلناها قطبا وبعد ـ د دائرة ط دح وقسمناها بثلثة اقسام متساوية على

نقطة دح ط ورسمنا على القطب وعلى كل واحد من نقطة دح ط قوسا من دائرة عظيمة يلتقى

على نقطة ـ وعلى كل نقطتين من نقط دح ط قوسا من دائرة عظيمة فيكون الكرة قد انقسمت

باربع مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا وهى مثلثات ـ ح ط ـ خ ر د ـ ح

ط ـ ر دح ط وهذه صورتها ○ فى قسمة الكرة بثمنية اقسام متساوية مربعات



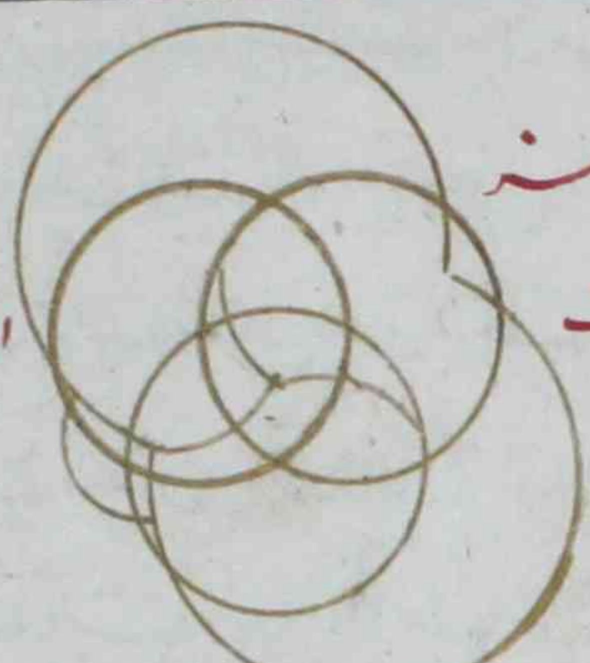
متساويات الاضلاع فاذا اردنا ذلك رسمنا على الكرة ثلثة دوائر

عظام يتقاطع على انصافها على زوايا قائمة ثم رسمنا على مركز

كل مثلث من الثمنية مثلثات التى تحصل على الكرة قوسا من دائرة عظيمة فينقسم الكرة بست



مربعات متساويات الاضلاع والزوايا



فقد عملنا ما اردنا ان نعمله وهذه صورتها وجه اخر

فى قسمة الكرة بست مربعات متساويات الاضلاع

والزوايا فان قال كرة قطرها اـ كيف

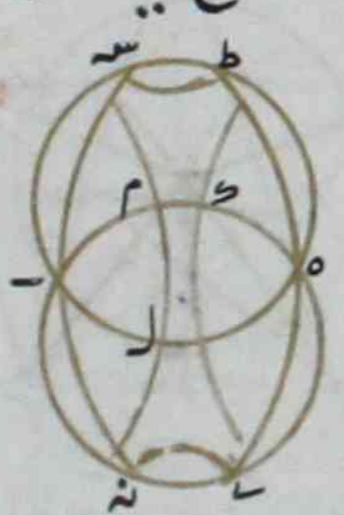
نقسمها بست مربعات متساويات

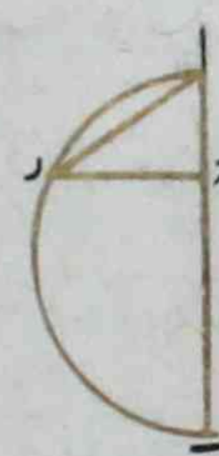
الاضلاع والزوايا عملنا على خط اـ نصف دائرة وجعلنا خط اح ثلث اـ واخرجنا

من نقطة ح عمود حد على خط اح ورسمنا على الكرة دايرتين متقاطعتين على زوايا قائمة

على نقطتى ه ر وجعلنا كل واحدة من نقطتى ه ر قطبا وعملنا ببعد اح نقط ح ط ـ ط ل م

نه سه ورسمنا على هذه النقط دوائر عظاما اعنى على نقط ح ط ـ د ربع قسى وعلى نقط





كم نه سه فينقسم الكرة بست اقسام مربعات

متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها

فى قسمة الكرة بعشرين قسما متساوية مثلثات متساويات

الاضلاع والزوايا فان قال كيف نقسم كرة بعشرين

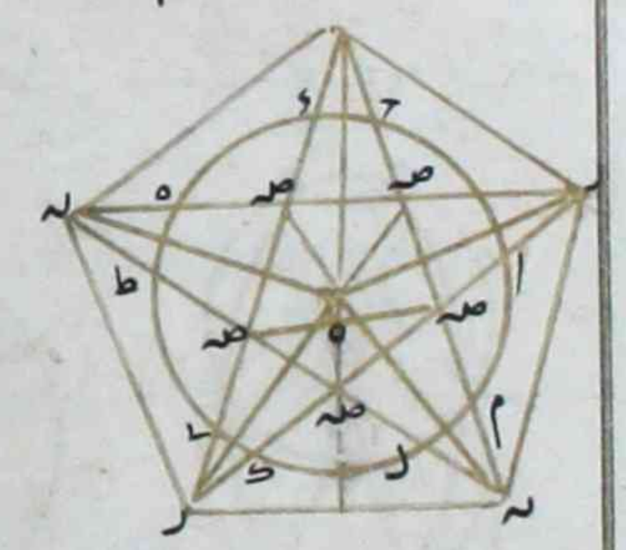
قسما متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا خططنا على الكرة اعظم دايرة تقع

عليها وليكن دايرة اـ حد وقطباها نقطتا ه ر ثم نقسمها بعشرة اقسام متساوية وهى

اقسام اـ ح حد ده ه ط ط ـ ـ ك ك ل لم وبجعل نقطتى اـ مركزا وببعد قوس ح

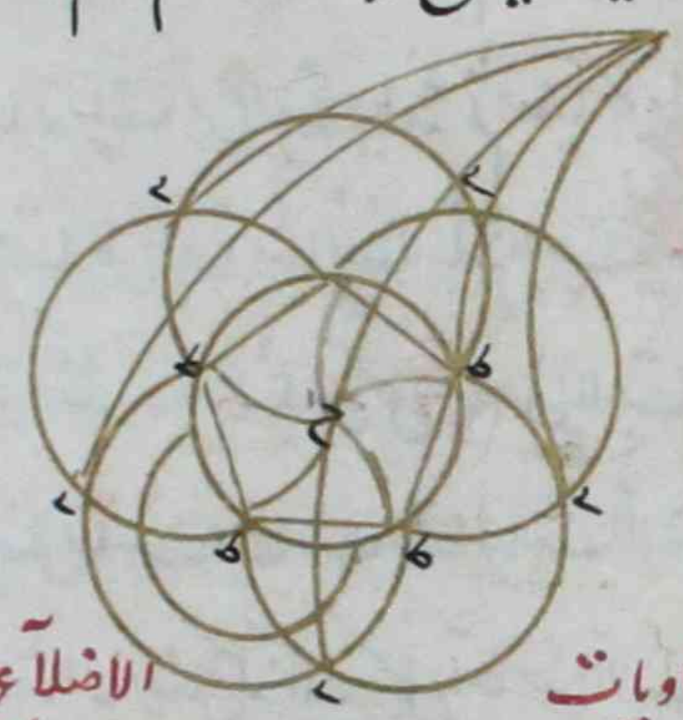
دايرتين يتقاطعان على نقطة صه فى جهة قطب ه ثم بجعل نقطتى ـ ح ايضا قطبين وببعد قوس

د دايرتين يتقاطعان على نقطة ى في جهة قطب ر ونعمل كل قسم من الاقسام العشرة من الدايرة العظيمة المقسومة دواير يتقاطع على نقطة صه في جهة نقطة ه وعلى نقطة قه في جهة قطب ر فيحصل لنا خمس نقط في جهة قطب ه عليها صه وخمس نقط في جهة قطب ر عليها ر ثم نخرج على علامتين من تلك العلامات اعني علامات صه و قه قسيا من دواير عظام فيحصل لنا عشر مثلثات رؤسها علامات صه قه وقواعدها صه صه قه قه ثم نجعل على كل واحدة من علامات قه وقطب ه قوسًا من دايرة عظيمة وعلى كل واحدة من علامات قه وقطب ر قوسًا من دايرة عظيمة فيحصل خمس مثلثات رؤسها نقطة ه وخمس مثلثات رؤسها نقطة ر وينقسم الكرة بعشرين مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها ○ **عمل ذلك على وجه آخر** فان اردنا ان نقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا .. قطرها مثل خط اب عملنا ايضا على خط اب نصف دايرة



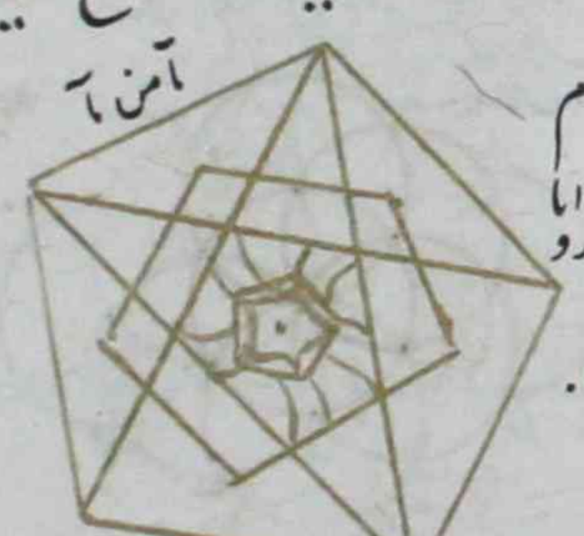
ادب وجعلنا بى خمس اب واخرجنا عمود رح على خط ىب وجعلنا نقطة ب مركزا وببعد ح دايرة حهر وجعلنا قوس حه خمس دايرة حهر ونعلم على الكرة نقطة ح كيف ما اتفق وجعلناه قطبا وببعد حه دايرة على الكرة وقسمنا الدايرة بخمسة اقسام متساوية عليها ط ورسمنا على كل نقطتين منها قوسًا من دايرة عظيمة وعلى كل نقطة منها وعلى القطب ايضا قوسًا من دايرة عظيمة فيحصل لنا على الكرة خمس مثلثات متساويات الاضلاع رؤسها نقطة ح وقواعدها قسي ط ط ثم جعلنا كل واحدة من نقطة ط

وقطبا وادرنا ببعد الاخر دواير يتقاطع على نقطة ك ثم نجعل على كل نقطتين من نقطة ط وكل نقطتين من نقطة ك قسيا من دواير عظام فيحصل لنا عشرة مثلثات متساويات الاضلاع ثم نجعل كل نقطتين من نقطة ك قطبا وببعد الاخر دايرة يتقاطع على نقطة ك ثم نرسم على كل واحد من نقط ك وعلى نقط ك قسيا من دواير عظام فيحصل لنا خمس مثلثات متساويات الاضلاع وينقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها

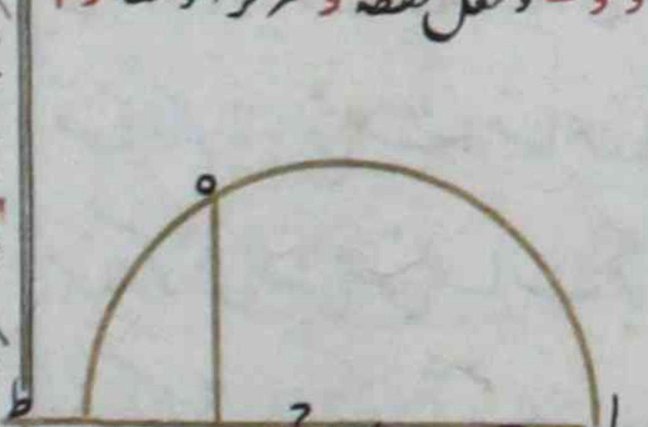


في قسمة الكرة باثني عشر قسما متساوية مجسمات متساويات الاضلاع

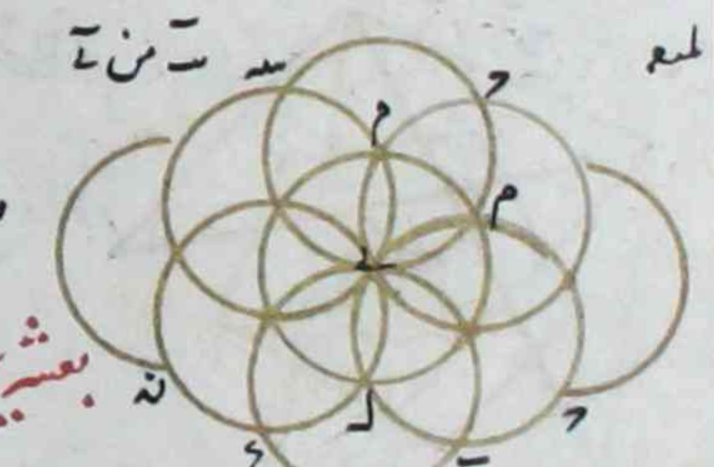
فاذا اردنا ذلك قسمنا الكرة بعشرين قسما متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا ثم رسمنا على مراكز المثلثات قسيا من دواير عظام فينقسم الكرة باثني عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها



○ **وجه ثان في قسمة الكرة باثني عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا اذا كان قطرها معلوما** فنجعل قطر الكرة اب ونقسمه بثلاثة اقسام متساوية وهي اح حى ىب ونجعل نقطة ى مركزا وببعد ىا نصف دايرة اهر ونخرج من نقطة ب عمود به على خط اب ونجعل خط بح مثل نصف به ونجعل نقطة ح مركزا وببعد حه علامة ط فيكون خط بط ضلع المخمس الذي يقع على الكرة وهو



فاذا اردنا ان نقسم الكرة باثني عشر قسما متساويات مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا
نعلمنا على الكرة نقطة كيف ما اتفقت وهي نقطة ح وجعلناها قطبا وادرنا ببعد خط ط ا دائرة
ك ل م وقسمناها بثلثة اقسام متساوية على نقط ك ل م واخرى على القطب وعلى كل واحد
منها قوسا من دائرة عظيمة ثم جعلنا كل واحدة من علامات ك ل م قطبا وببعد ح ك دوائر
وقسمنا كل دائرة منها ايضا بثلثة اقسام متساوية على نقط ح ر ى سه ك ع وابتدا الاقسام
من نقطة ح ورسمنا على كل واحد من الاقسام وعلى كل واحد من ك ل م قسيا من دوائر عظام
فحصل لنا ثلث مخمسات متساويات الاضلاع وهي مخمسات ح ك ن ع ل ح م ى سه ك ح م ر ل
ولا نزال نفعل كذلك بكل واحد من الاقسام ثم نخط ايضا نقط ح ر ى سه ر ع ا اقطابا
ونخط ضلع المخمس دوائر ونقسمها كما قسمنا الى ان يلتقي الاقسام على القطب المقابل لنقطة
ح فينقسم الكرة باثني عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها ○ وجه ثالث في قسمة الكرة

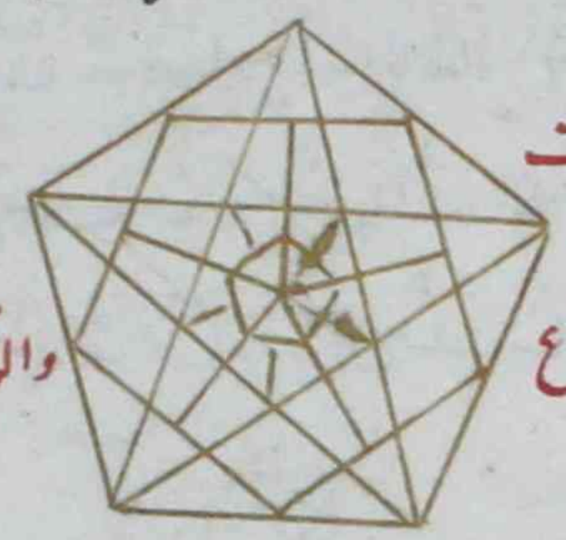


بعشرين قسما متساوية مثلثات متساويات الاضلاع

فاذ قد بينا كيفية العمل في قسمة الكرة باثني عشر قسما
مخمسا متساويات فقد يمكننا ان نقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات منها وذلك انا متى
قسمنا الكرة باثني عشر قسما مخمسات رسمنا على مراكزها قسيا من دوائر عظام فيخرج
من مركز كل مخمس خمس مخمسات قواعدها القسي التي بين مراكز المخمسات المتصلة بها و
تنقسم الكرة بعشرين مثلثا وهذه صورة نصف الكرة التي فيها ست مخمسات قد خرج من مركز

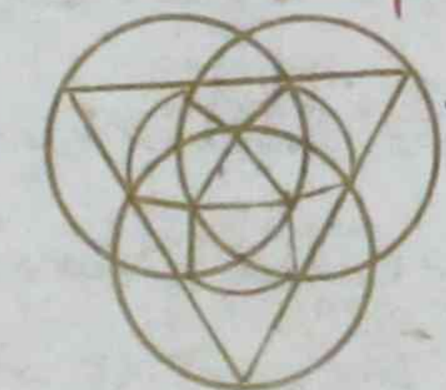
المخمس

المخمس الاوسط خمس مثلثات وهذه صورتها ○

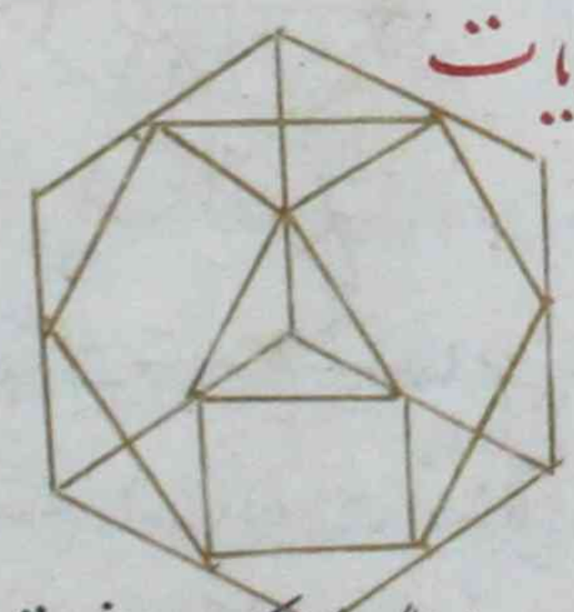


قسمة الكرة باربعة عشر قسما منها ستة مربعات متساويات الاضلاع والزوايا وثمانية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا

فاذا اردنا ذلك عملنا عليها ثلث دوائر عظام
تتقاطع على انصافها على زوايا قائمة ثم قسمنا كل ضلع من اضلاع المثلثات بنصفين
ورسمنا على كل علامتين من مواضع القسمة قوسا من دائرة عظيمة فتنقسم الكرة بست
مربعات متساويات الاضلاع والزوايا وثماني مثلثات متساويات الاضلاع
والزوايا وهذه صورته ○ **في قسمة الكرة بهذه الاقسام على وجه آخر** اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة بست مربعات

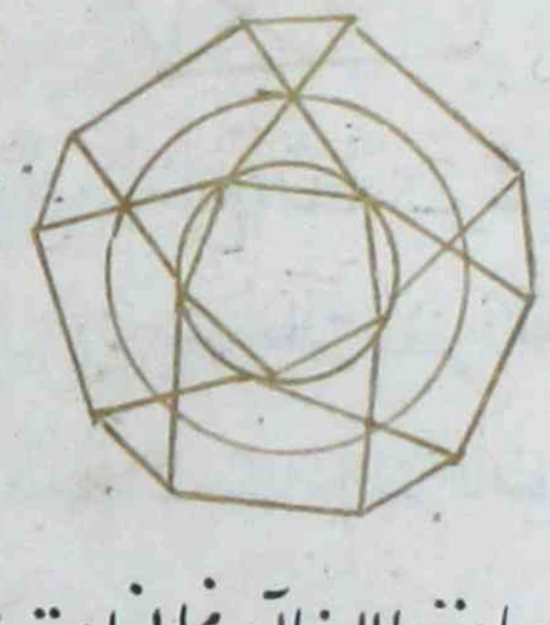


متساويات وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بنصفين و
رسمنا على كل موضعين من مواضع القسمة قوسا
من دائرة عظيمة فينقسم الكرة بست مربعات وثمانية مثلثات وهذه صورتها وصورة
القسمة ايضا ○ **في قسمة الكرة باثني عشر مخمسا متساويات**

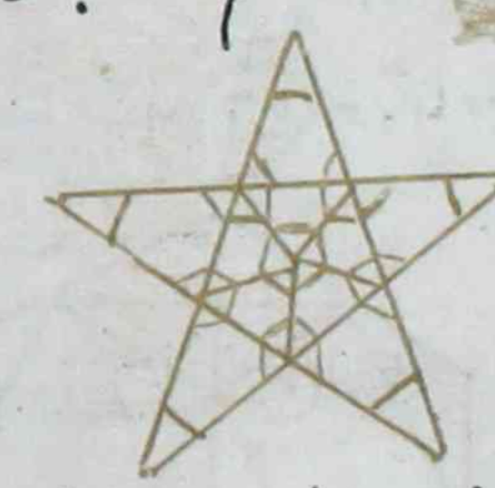


الاضلاع والزوايا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع
والزوايا فاذا اردنا ذلك قسمناها بعشرين مثلثا
متساويات الاضلاع والزوايا ثم قسمنا كل ضلع من
اضلاعه بنصفين ورسمنا على مواضع الاقسام دوائر عظاما فينقسم الكرة بثمنين قسما

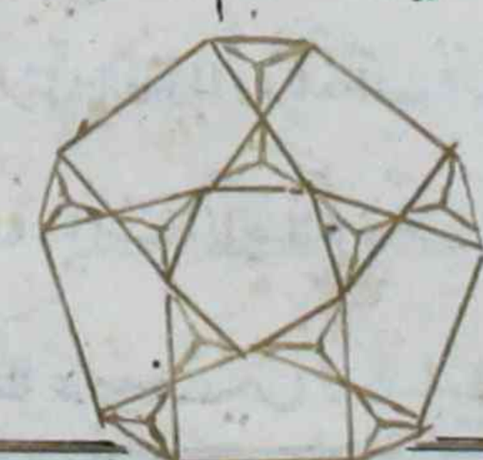
مثلثات متساويات الاضلاع فاذا اسقطنا من هذه المثلثات ستين مثلثا وهي المثلثات
المجتمعة عند رؤس المثلثات الاولة ومحونا مواضع رسومها صارت الكرة مقسومًا
باثنى عشر مخمسًا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه



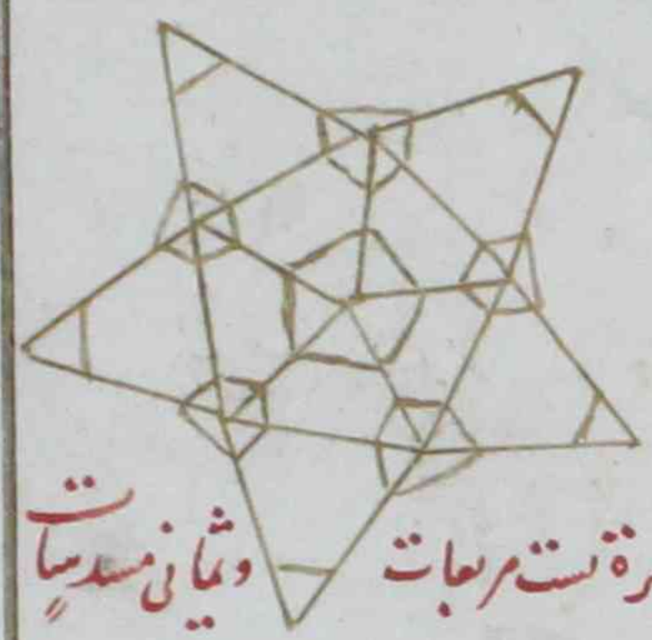
صورة نصف الكرة ٥ وجه ثان في عمل اثنى عشر
مخمسًا وعشرين مثلثا على الكرة متساويات الاضلاع والزوايا
وان شئنا رسمنا على الكرة اعظم دائرة وقسمناها
بعشرة اقسام متساوية وعملنا عليها مثلثات
متساويات الاضلاع مخالفات خمسة منها في ناحية احد القطبين وخمسة منها في الناحية
الاخرى كما عملنا ذلك في قسم الكرة بعشرين قسما مثلثات ثم جعلنا رؤس المثلثات
اقطابًا ورسمنا عليها ببعد اقسام العشرة دوائر تتقاطع على علامات نوصل بين تلك
العلامات فتنقسم الكرة باثنى عشر مخمسًا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا



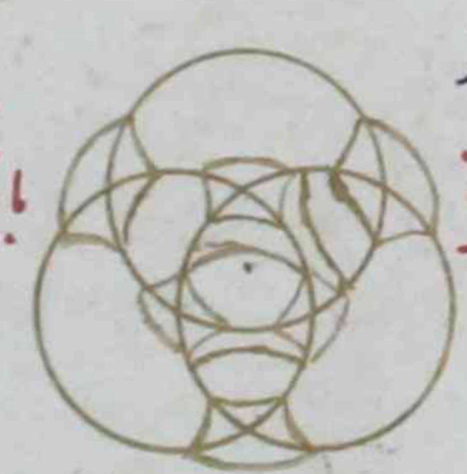
وهذه صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باثنى عشر
مخمسًا متساويات الاضلاع والزوايا اذا اردنا ذلك
قسمناها باثنى عشر مخمسا وعشرين مثلثا ثم رسمنا على مراكز
المثلثات قسيًا من دوائر عظام فينقسم لنا الكرة باثنى
عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه



صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باثنى عشر مخمسًا



وعشرين مسدسًا متساويات الاضلاع فينقسم الكرة بعشرين قسما متساويات ونقسم كل ضلع
من اضلاع المثلث بثلاثة اقسام متساوية ونرسم
على مواضع الاقسام قسيًا من دوائر عظام فتنقسم الكرة
بعشرين مسدسًا واثنى عشر مخمسًا وهذه صورة نصف
الكرة فيحصل لنا في وسط كل مثلث مسدسًا وعند
الزوايا مخمسات وهذه صورتها ٥ في قسمة الكرة بست مربعات وثماني مسدسات متساويات
الاضلاع اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة بثمانية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا
وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بثلثة اقسام متساويات ورسمنا على مواضع الاقسام قسيًا
من دوائر عظام فينقسم الكرة بستة مربعات وثمنية مسدسات ويكون المسدسات في
وسط المثلثات التي قسمنا الكرة فيها والمربعات عند



الزوايا وهذه صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باربع مثلثات
واربع مسدسات متساويات متساويات الاضلاع
والزوايا انا اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة باربع مثلثات
متساويات الاضلاع والزوايا وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بثلثة
اقسام متساوية ورسمنا على مواضع الاقسام قسيا من دوائر عظام
فينقسم الكرة باربع مربعات واربع مسدسات متساويات الاضلاع



والزوايا ويكون المسدسات في وسط المثلثات والمثلثات في الزوايا وهذه صورتها ٥

تمت الرسالة حامداً ومصلياً ومسلما

والحمد لله وحده ۝

م